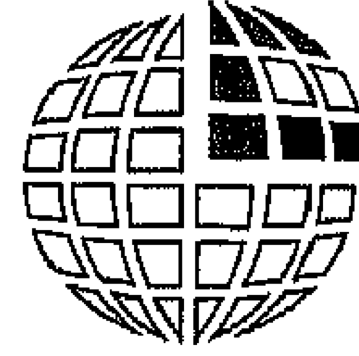


أمن الماء والغذاء

في الخليج العربي

مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية



مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية

ص. ب: 4567 أبوظبي
دولة الإمارات العربية المتحدة
هاتف: 4044541 - 2 - 971
فاكس: 4044542 - 2 - 971

E-mail: pubdis@ecssr.ae
Website: http://www.ecssr.ae

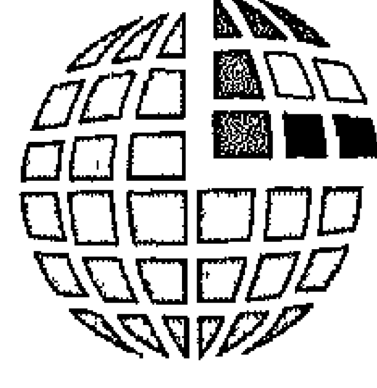
أمن الماء والغذاء
فـي الخليـج العـربـي

محتوىٰ الكتاب لا يعبر بالضـرورة عن وجهة نظر المركز

الطبعة الأولى 2013

النسخـة العاديـة ISBN 978-9948-14-627-8
النسخـة الفاخـرة ISBN 978-9948-14-628-5
النسخة الإلكترونية ISBN 978-9948-14-629-2

توجه جميع المراسلات إلى العنوان التالي:
مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية
ص. ب: 4567
أبـوظـبي
الإمارات العربية المتحدة
هاتف: +9712-4044541
فاكس: +9712-4044542
E-mail: pubdis@ecssr.ae
Website: http://www.ecssr.ae



مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية

أمن الماء والغذاء في الخليج العربي

مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية

أنشئ مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية في 14 آذار/ مارس 1994؛ بهدف إعداد البحوث والدراسات الأكاديمية للقضايا السياسية والاقتصادية والاجتماعية المتعلقة بدولة الإمارات العربية المتحدة ومنطقة الخليج والعالم العربي. ويسعى المركز لتوفير الوسط الملائم لتبادل الآراء العلمية حول هذه الموضوعات، من خلال قيامه بنشر الكتب والبحوث وعقد المؤتمرات والندوات. كما يأمل مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية أن يسهم بشكل فعال في دفع العملية التنموية في دولة الإمارات العربية المتحدة.

يعمل المركز في إطار ثلاثة مجالات هي مجال البحوث والدراسات، ومجال إعداد الكوادر البحثية وتدريبها، ومجال خدمة المجتمع، وذلك من أجل تحقيق أهدافه الممثلة في تشجيع البحث العلمي النابع من تطلعات المجتمع واحتياجاته، وتنظيم الملتقيات الفكرية، ومتابعة التطورات العلمية ودراسة انعكاساتها، وإعداد الدراسات المستقبلية، وتبني البرامج التي تدعم تطوير الكوادر البحثية المواطنة، والاهتمام بجمع البيانات والمعلومات وتوثيقها وتخزينها وتحليلها بالطرق العلمية الحديثة، والتعاون مع أجهزة الدولة ومؤسساتها المختلفة في مجالات الدراسات والبحوث العلمية.

المحتويات

القسم الثالث: إدارة الموارد المائية في منطقة الخليج العربي

القسم الرابع: الأمن الغذائي عالمياً وإقليمياً

القسم الخامس: الأمن المائي والغذائي والتنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة

تقديم

برز مفهوم الأمن المائي والغذائي كأحد التحديات الاستراتيجية التي تواجه حكومات دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، حيث تقع هذه الدول ضمن أكثر مناطق العالم جفافاً وفقراً بالموارد المائية الطبيعية. ورغم اعتمادها بشكل رئيسي على المياه المحلاة – وهو الحل الأكثر كلفة – بالإضافة إلى المياه الجوفية، فهي لا تزال تواجه تحديات عدة من استنزاف لتلك الموارد بسبب تزايد عدد السكان ونقص الوعي بضرورة الحفاظ على تلك الثروة.

يواجه الأمن الغذائي مستقبلاً غامضاً أيضاً في دول الخليج العربية، حيث تواجه إمداداتها الغذائية تهديداً متزايداً بسبب ندرة الموارد الطبيعية وتدهورها، علاوة على استيراد معظم احتياجاتها الغذائية من الخارج، مما يجعلها عرضة لعدم الاستقرار اقتصادياً واجتماعياً، نظراً لتقلبات الإنتاج العالمي للأغذية، وتغيرات السياسات التجارية، وتذبذب أسعار السلع الأساسية.

وانطلاقاً من اهتمام مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية بالموضوعات الحيوية على المستويين الإقليمي والعالمي، ورؤيته ضرورة المساهمة في إيجاد حلول واستراتيجيات لقضية الأمن المائي والغذائي، فقد عقد مؤتمره السنوي السابع عشر، في أبوظبي خلال الفترة من 26 إلى 27 مارس 2012، تحت عنوان «أمن الماء والغذاء في الخليج العربي»؛ وقد جُمعت الأوراق التي قدمت في المؤتمر بين دفتي هذا الكتاب.

يناقش الكتاب الأبعاد الاستراتيجية المتعلقة بأمن المياه في منطقة الخليج العربي، من خلال تسليط الضوء على حالة الموارد المائية، والأبعاد الجيوسياسية لندرة المياه، وتأثير الزيادة السكانية ومستقبل إمدادات المياه والطلب عليها، وسياسات الأمن المائي الوطنية والإقليمية.

ونظراً لأن هناك صلة وطيدة بين الأمن المائي والأمن الغذائي، يتناول الكتاب أيضاً موضوع الأمن الغذائي، والتحديات التي تواجه إمدادات الغذاء على المستوى العالمي، والاستراتيجيات الغذائية المتبعة في دول الخليج العربية، كما يتطرق الكتاب إلى أسواق السلع الغذائية في العالم وتأثيرها في دول المنطقة، مع التركيز على استراتيجيات الأمن المائي والغذائي في دولة الإمارات العربية المتحدة، وجهود الدولة لضمان استمرار التنمية المستدامة.

لقد شارك في إعداد فصول الكتاب نخبة من الخبراء والأكاديميين وصناع السياسات المهتمين والمعنيين بالقضايا محل البحث، الذين يشكلون طيفاً واسعاً من الآراء والمعارف والخبرات الرفيعة المستوى، وهذا – برأينا – انعكس على محتويات الكتاب ومقاربات موضوعاته، فزادها عمقاً وتنوعاً.

وآمل أن يمثل هذا الكتاب مصدر نفع للباحثين والقرّاء وصانعي القرار، على السواء، وأن يسدد الاستراتيجيات والسياسات المتعلقة بالأمن المائي والغذائي في منطقة الخليج، والمنطقة العربية بصفة عامة.

وأخيراً، أود أن أتقدم بوافر الشكر والتقدير لكل من أسهم في هذا الكتاب، وأخص بالذكر أصحاب الكلمات الرئيسية ومعدي الأوراق، كما أشكر أعضاء الفريق في إدارة النشر العلمي بالمركز الذين عملوا على إعداد الكتاب في هيئته هذه.

د. جمال سند السويدي

مدير عام المركز

مقدمة

تحقيق أمن الماء والغذاء في الخليج العربي

تمثل قضية الماء والغذاء مصدر قلق كبيراً على الصعيد العالمي، في ظل تزايد عدد سكان العالم، والتقدم الاقتصادي، واستنزاف موارد الأرض، والتغير المناخي. وإن كان الاتجاه السابق مال إلى معالجة الأمن المائي باستقلال عن الأمن الغذائي، فإن النظرة الجديدة تقوم على فهم الارتباط الوثيق والآثار المتبادلة فيما بينهما، وإدراك أنه لا يمكن عملياً معالجة أحدهما بمعزل عن الآخر، وأن سياسات الأمن المائي لابد من أن تكون متكاملة مع سياسات الأمن الغذائي.

لا تتجلى أهمية الماء في ضرورته للحفاظ على حياة الإنسان فقط، بل أيضاً مهم للصحة العامة وإنتاج الغذاء والطاقة، وبالتالي الازدهار لمجتمعنا. وعلى الرغم من هذه الأهمية، لا يوجد اتفاق عالمي على تعريف موحد للأمن المائي؛ فبينما يعرفه فالكنمارك بأنه «أقل من 1000 متر مكعب للفرد سنوياً»، عرّفته منظمة الشراكة العالمية للمياه بأن «ينعم كل شخص بإمكانية الحصول على ما يكفي من المياه الآمنة بتكلفة يستطيع تحملها ليعيش حياة نظيفة وصحية ومنتجة، مع ضمان أن البيئة الطبيعية محمية ومعززة»، وهناك تعريف أكثر شمولية وأكثر تطابقاً مع مبدأ التنمية المستدامة طرحه جراي وسادوف، اللذان يعرفان الأمن المائي بأنه «توافر المياه بكمية مقبولة ونوعية جيدة مناسبة للصحة وأغراض المعيشة، والنظم البيئية، والإنتاج، إلى جانب إبقاء المخاطر المرتبطة بالماء في مستوى مقبول بالنسبة للناس والبيئات والاقتصادات».

لقد أصبحت المياه مصدر خوف بشكل متزايد لعدة أسباب؛ بدءاً من النقص المادي أو تلوث المياه العذبة، وضعف البنية التحتية، والنمو السكاني والاقتصادي السريعين، وصولاً إلى عدم كفاءة استخدام المياه، والمنافسة على المياه بين مختلف القطاعات. وزاد تغير

المناخ من حالة عدم التيقن بالنسبة لتوافر المياه. ومع ذلك تم الإقرار على نطاق واسع بـأن معظم الدول لديها ما يكفي من المياه للمحافظة على تنمية بشـرية عالية، إذا أدارت مياهها بطريقة صحيحة؛ لذا فإن أزمـة الميـاه في العـالم تعـود بالدرجـة الأولى إلى فشـل السياسـة والحوكمة المائيَّتين؛ ما يعني أن دول العالم عامة بحاجة إلى تحسين كفاءة إدارة الطلـب عـلى المياه، قبل أن تتجه إلى تعزيـز الإمـدادات، مـن خـلال اسـتخدام مـنهج الإدارة المتكاملـة للموارد المائية.

وفي مسألة الغذاء، لوحظ في الأعوام الأخيرة تغير هيكلي جوهري في التوازن العالمي بين إمدادات الغذاء وبين الطلب عليه، وينعكس هـذا بصـورة متزايـدة في ارتفـاع أسـعار المواد الغذائية العالمية. وتتأثر الإمدادات الغذائية في العالم بعدد من العوامل التي يمكن أن تضيف إلى المستقبل المجهول مزيداً من عدم التيقن بالنسبة لأمن الغذاء العالمي، وأهم هذه العوامل: تزايد ندرة المياه والأراضـي، وإنتاج الوقود الحيوي مع صلاته القوية بالأسـواق وأنماط استخدام الموارد، والتغير المناخي الذي يشكل بدوره مضاعفاً للتهديد، وانخفاض الإنتاجية الزراعية.

ولاشك في أن من العوامل الرئيسية لتراجع أمن الغذاء في العالم في الفـترة الأخـيرة، تغيير الأنظمة الغذائية نتيجة للتحضـر السـريع الـذي يـتم في جميـع أنحـاء العـالم، حيـث يمارس الناس طلباتهم على أنظمة غذائية جديـدة شـديدة الاسـتخدام للميـاه، ويطلبـون كميات أكبر من المياه لأغراض الشـرب والصـرف الصحي، ويزداد طلـبهم عـلى الطاقـة الكهربائية (التي تعد في حد ذاتها مصـدراً مكثفاً لاستخدام المياه). ومن العوامل الأخـرى التي لا يمكن إغفالها هدر الغذاء، فكمية الأغذية المهدورة في السلسلة الممتدة من "الحقـل إلى المائدة" كبيرة للغاية في كثير من البيئات.

وبالنظر إلى التوزيع غير المنتظم للموارد المائية والأراضـي، فإن تحقيق الاكتفاء الذاتي من الغذاء هدف بعيد المنال في الدول التي تواجه ندرة متزايدة في هذه الموارد. وعلاوة على ذلك، فإنه في الوقت الذي تنمو فيه المداخيل وتتنـوع فيـه الأنظمـة الغذائيـة، فـإن معظـم

الدول تصبح، لا محالة، مستوردة رئيسية للمنتجات الزراعية، عندما لا يعود الإنتاج المحلي يلبي الطلب.

لقد طرح مؤتمر القمة العالمي للأغذية لعام 1996، الذي نظمته منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، تعريفاً للأمن الغذائي بأنه يتحقق «عندما يكون لجميع الناس، وفي جميع الأوقات القدرة على الحصول على كميات كافية من الغذاء السليم والمغذي لتلبية احتياجاتهم ويحقق أفضلياتهم الغذائية ليعيشوا حياة نشطة وصحية».

وقد ركزت لجنة الزراعة المستدامة وتغير المناخ على ثلاث سياسات لمواجهة تحديات الأمن الغذائي على صعيد العالم، وهي: زيادة الإنتاج الغذائي، والحد من الخسائر في السلسلة الغذائية، وخفض الطلب على المواد الغذائية عن طريق إجراء تعديلات ملائمة في تركيب الوجبات الغذائية. وبينما كانت دول العالم تولي اهتمامها لزيادة الإنتاج الغذائي، فإن هناك حاجة أيضاً إلى مواصلة إدارة التغذية للسكان من أجل ضمان إنتاج صحي، وخالٍ من الآثار السلبية.

إن قضية الماء والغذاء تثير القلق على نحو خاص في منطقة الخليج العربي، وهي قضية لا تتعلق بمستوى المعيشة فحسب، بل بتقدم اقتصادات دول المنطقة وتنميتها الاقتصادية والاجتماعية أيضاً.

فعلى صعيد الوضع المائي، تواجه دول الخليج العربية مشكلة مركّبة؛ فهي تعاني قلة الموارد المائية المتجددة، والزيادة العالية في الطلب على المياه، والاستخدام غير الرشيد لهذه الموارد. وفي الجهة المقابلة، يستحوذ القطاع الزراعي في دول الخليج العربية على النصيب الأكبر من الاستخدام الكلي للمياه، ولكن هذا القطاع يعتمد سياسات غير مستدامة في مجال الري وأنواع المحاصيل الشديدة الاستخدام للمياه، إضافة إلى أن نسبة هذا القطاع في الناتج المحلي الإجمالي ضئيلة، ومثلها نسبة ما تسهم به المحاصيل الزراعية المنتجة محلياً في الأمن الغذائي.

تعتمد دول الخليج العربية اعتماداً كبيراً على المياه الجوفية غير المتجددة وتحلية مياه البحر، نتيجة لظروفها الجيومناخية والجيوسياسية. والحقيقة أنه رغم أن دول الخليج تصنَّف ضمن الدول ذات الندرة المائية، أو حتى ذات الندرة المائية المطلقة، فإن هذا التصنيف يستبعد كمية المياه المحلاة، وفي الواقع إن خيار تحلية المياه يجعل أمن إمدادات المياه أكثر أمناً مما كانت عليه في الماضي، وإن كان هذا الخيار يتطلب كثافة في رأس المال.

لقد استطاعت دول الخليج، نتيجة للثروة المتحققة من عائدات النفط، تعويض نقص المياه من طريق تحلية مياه البحر، لذا فإن التحديات الحالية في قطاع المياه بدول الخليج ليست في نقص موارد المياه، ولكن في السياسة المائية، وحوكمة المياه، وإدارة المياه الحضرية، وأفضل الممارسات التي يمكن استخدامها للتصدي لهذه التحديات. ولاشك في أن تحسين حوكمة المياه في مستويات الحكومة كافة يعد شرطاً أساسياً للسياسة المستدامة للمياه ومهماً لتحقيق الأمن المائي.

إن معظم التحديات والضغوط الواقعة على قطاع المياه في دول المجلس سببها قوى دافعة تقع خارج مجال التحكم في قطاع المياه (مثل النمو السكاني والاقتصادي المتسارعين، وسياسات الدعم الحكومي، والسياسات الزراعية)، ويعود مجال التحكم فيها إلى مستويات أعلى من قطاع المياه تتركز في عمليتي صنع السياسات واتخاذ القرار على المستوى الوطني. ولذا، فإن مسألة الأمن المائي أو الاستدامة المائية، كإحدى قضايا الأمن غير التقليدي في دول المجلس، يجب النظر إليها على أعلى المستويات في هذه الدول، ولتحقيقها يجب أن يؤخذ في الاعتبار السياسات السكانية والاقتصادية والزراعية، بالإضافة إلى سياسات الدعم العام الذي تنتهجه دول المجلس.

إن مواجهة التحديات المائية التي تعيشها، وستعيشها، دول مجلس التعاون الواقعة في أشد المناطق ندرة في المياه في العالم لتحقيق الأمن المائي بمفهومه المتقدم يتطلب تدخلاً جذرياً في البيئة الاجتماعية والاقتصادية السائدة في دول المجلس، وتعاملاً رفيعاً وعالياً من الإرادة السياسية والمستوى الإداري والعلمي والتقني للتصدي لها. والأهم من ذلك هو

تحسين مستوى "الحوكمة" لينتقل سلوك المجتمع من كونه جزءاً رئيسياً من المشكلة المائية إلى جزء رئيسي في حلها.

ولتعزيز الأمن المائي في دول الخليج العربية، لابد من تبني ست خطوات: أربع منها تقوم على التقنيات الموجودة حالياً، واثنتان منها تعتمدان بشكل رئيسي على الإجراءات الاقتصادية-الاجتماعية والسياسية من جانب الحكومات. والخطوات الست، هي: الحفاظ على مياه الري من خلال استخدام تقنيات متقدمة في توفير المياه مثل الري المحوري والري بالتنقيط؛ وتطوير البنية التحتية للمياه للتخلص من تسربها وتبخرها؛ واستغلال التقنيات المتطورة لتحلية المياه وهي التقنيات التي تقلل من التكلفة ومن الآثار البيئية؛ والتوسع في إعادة تدوير مياه الصرف الصحي؛ وإعادة تسعير المياه لتغطية التكاليف الاقتصادية والبيئية الكاملة، ما سيكون له أثره في ترشيد استخدام المياه؛ واستخدام المياه الافتراضية الكامنة في الموارد الغذائية والمنتجات الزراعية المستوردة.

وحيث إن دول الخليج العربية ربطت أمنها المائي بتقنية تحلية مياه البحر، فإن هناك بُعداً جيوسياسياً لأمنها المائي، يرتبط بتوفير الحماية لهذه المنشآت من التعرض للأخطار الطبيعية، والهجمات الإرهابية، أو الاعتداءات من طرف دول مجاورة (مثل إيران)، أو حتى من الحوادث غير المتعمدة (مثل تلوث مياه الخليج بسبب تسرب نفطي من ناقلات النفط) والأعطال التقنية العادية التي قد تؤدي إلى انقطاع كبير وواسع في إمدادات المياه؛ الأمر الذي يفرض على هذه الدول اتخاذ التدابير الوقائية لحماية هذه المرافق والمنشآت الحساسة، وتوفير مخزون احتياطي من المياه في حالات الطوارئ.

أما على صعيد الأمن الغذائي فللوهلة الأولى لا يبدو أن دول الخليج العربية تعاني مشكلات كثيرة في مجال الأمن الغذائي؛ إذ يصنفها تقرير صدر مؤخراً حول سياسات الغذاء عن المعهد الدولي لبحوث السياسات الغذائية جميعها على أنها دول "منخفضة المخاطر" في مجال انعدام الأمن الغذائي، بالمقارنة مع بقية دول المنطقة. لكن عند النظر فيما وراء الأرقام الإجمالية، نجد أن دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية تتأثر ببعض

"نقاط الضعف"، ولاسيما في عالم أكثر تقلباً، بما في ذلك ارتفاع مستويات الاعتماد على الواردات الغذائية، وانخفاض حصة الإنتاج الزراعي.

تعتمد دول الخليج العربية اعتماداً كبيراً على الواردات الغذائية، ومن المتوقع أن تستمر حالة الاعتماد هذه في الازدياد نتيجة للتزايد السريع في عدد السكان، وتحسن الظروف المعيشية، والتنمية الاقتصادية/ الصناعية المستدامة. ولتلبية الاحتياجات الغذائية لدول الخليج يتعين عليها الاعتماد على الأسواق الدولية، مما يجعلها عرضة لتقلبات الإنتاج العالمي للأغذية، والسياسات التجارية، وأسعار السلع الأساسية. وقد تجلى هذا في أزمة الغذاء خلال عامي 2007 و2008، التي دفعت دول الخليج العربية إلى اعتماد استراتيجيات تشمل بناء احتياطي استراتيجي وطني من المواد الغذائية، ورفع مستوى الدعم، والحصول على أراضٍ في الخارج للاستثمارات الزراعية من خلال اتفاقيات ثنائية. وهذه التدابير قد يكون لها بعض السلبيات على المدى الطويل، مثل بقاء تقلب الأسعار، وتأثير الاضطرابات الاجتماعية والاقتصادية في صفقات الأراضي، وتأثر التجارة بالأحداث أو الصراعات الدولية، وغير ذلك. والمطلوب هو استراتيجية أمن غذائي متعددة الجوانب تعتمد على عناصر من التدابير المذكورة أعلاه، وفي الوقت نفسه إدماجها ضمن نهج يشمل المنطقة.

وبالنظر إلى الأسواق المعولمة التي يتسم بها قطاع الحبوب، تحديداً، وبالتالي القدرة المحدودة للدول الصغيرة في دول مجلس التعاون على تحقيق الاستقرار فيها على نحو فعال، فإن التعاون على المستوى الإقليمي تبرز أهميته بصورة خاصة؛ نظراً لتشابك التحديات والأسواق في منطقة مجلس التعاون، ومن ثمّ يُنصح باعتماد استراتيجية متعددة، ويطرح الكتاب عدداً من التوجهات الاستراتيجية الواعدة لتحقيق الأمن الغذائي في دول المنطقة تشمل: بناء احتياطي غذائي إقليمي للحد من تقلبات السوق، وإقامة نظام مشتريات على مستوى المنطقة يقوم على أساس أدوات مالية مبتكرة، وتوحيد صناديق تمويل البحث والتطوير الزراعي وتعزيز تأثيرها، واستخدام المياه على نحو أكثر كفاءة من خلال تقييم البصمة المائية لأنماط الإنتاج والاستهلاك والتجارة.

وهناك عناصر حاسمة أخرى لاستراتيجية الأمن الغذائي الشاملة، وهي: إصلاح الدعم الغذائي والحماية الاجتماعية، وتعزيز التنمية الزراعية والاقتصادية الشاملة في المناطق التي توجد فيها فوائد نسبية، وتشجيع التغيرات في أفضليات الاستهلاك وأنماط التغذية. أضف إلى ذلك أنه بالنظر إلى اعتماد دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية على إنتاج الغذاء من دول (نامية غالباً) ذات إمكانات زراعية ضخمة، فإنه ينبغي دراسة استراتيجيات اقتصادية التكلفة فيما يتعلق بأفضل طرق تعاون بين دول مجلس التعاون وتلك الدول.

وتعاني دولة الإمارات العربية المتحدة، من جهتها، شحاً في مواردها المائية المتجددة نتيجة لوقوعها في حزام المناطق الجافة. ومع اكتشاف النفط في بداية الستينيات من القرن العشرين، حدثت طفرة وزيادة كبيرة في معدلات التنمية وفي معدلات النمو السكاني. وقد أدى ذلك إلى الضغط على موارد المياه العذبة الشحيحة، والضخ الجائر من الخزانات الجوفية غير المتجددة لتلبية الزيادة في الطلب على موارد المياه. وقد نتج عن هذا الضخ الجائر من الخزانات الجوفية هبوط كبير في مناسيب المياه فيها، وتدهور نوعيتها في بعض مناطق الدولة.

ومع زيادة الطلب على المياه، ظهرت فجوة بين الموارد المائية المتاحة والطلب المتزايد عليها. ولسد هذه الفجوة وتحقيق الأمن المائي لجأت الحكومة إلى زيادة الاستثمار في المصادر المائية غير التقليدية، مثل التحلية وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج، بالرغم من ارتفاع تكلفتها، ووجود بعض الآثار البيئية المصاحبة لها. كما ركزت على جملة من التدابير لتعزيز إدارة الطلب بما يتوافق مع مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية، مثل تحسين الأطر المؤسسية والتشريعية الرامية إلى المحافظة على الموارد المائية، ومحاربة أنماط الاستهلاك غير الرشيد للمياه في القطاعات المختلفة، ولاسيما في القطاع الحضري، من خلال تطبيق نظام التعرفة التصاعدية على استهلاك المياه، واستخدام التقنيات الحديثة المرشدة للاستهلاك، والتوعية بطرق المحافظة على الموارد المائية وأساليبها.

أما على صعيد الغذاء فتعد دولة الإمارات العربية المتحدة "آمنة غذائياً"، ويعد نصيب الفرد في دولة الإمارات من الدخل مرتفعاً، ما يمكّن من تحمل تمويل الواردات الغذائية. ولكن أزمة الغذاء العالمية عام 2008 أثارت قلقاً بشأن استمرارية هذا الشعور بالأمن الغذائي. وكان بالإمكان السيطرة على الأسعار المرتفعة للمواد الغذائية في بلد غني بالنفط والأموال النقدية مثل دولة الإمارات العربية المتحدة، ولكن القيود المفروضة على التجارة من طرف الدول المصدرة للغذاء، كانت مقلقة، وأثارت ذكريات من مواجهة عوائق أمام استيراد المواد الغذائية. وتمحور رد دولة الإمارات على الأزمة الغذائية العالمية في ثلاثة تدابير مختلفة: الرقابة على الأسعار، وبناء مخزون استراتيجي، والإعلان عن استثمارات زراعية خارجية (قائمة على نموذج شراء أو استئجار الأراضي الزراعية) في بلدان ينعدم فيها الأمن الغذائي مثل السودان وباكستان، كوسيلة لضمان إمدادات الغذاء في المستقبل.

لقد جاءت الاستثمارات الزراعية الدولية كرد فعل معلن، على نطاق واسع، على أزمة الغذاء العالمية من قبل دولة الإمارات ودول مجلس التعاون الأخرى عام 2008. ومع ذلك، فإنه يلزم لتحسين الأمن الغذائي تبني سياسات أكثر أهمية، ولدى دولة الإمارات عدد كبير من الروافع الوطنية تحت تصرفها للتأثير فيها لصالح البلاد. إن حلول التخزين الدولية، وغيرها من أشكال الالتزامات الأخرى، يمكن أن تجعل أسواق الغذاء العالمية أكثر مصداقية ويمكن التنبؤ بها. ويعد الأمن المائي جزءاً لا يتجزأ من الأمن الغذائي، ولكن للمفارقة، يمكن تعزيز هذا الأمن عن طريق الحد من الزراعة التي تستهلك كميات كبيرة من المياه.

لقد أدركت دول الخليج العربية أن الأمن المائي والأمن الغذائي ركيزتان أساسيتان للأمن الإنساني، ولذلك جعلتهما ضمن الأولويات الوطنية؛ فاتجهت إلى إعادة النظر في السياسات الوطنية المتبعة في مجال إمداد الموارد المائية وإدارة الطلب عليها، وكذلك في القطاع الزراعي وكيفية تحقيق الأمن الغذائي، وحيث إن الوضع المائي والغذائي في هذه

الدول يكاد يكون متماثلاً، فقد استشعرت كلها الحاجة إلى استراتيجيات إقليمية لمواجهة ذالكما التحديين؛ ففي نوفمبر 2010 صدر إعلان أبوظبي بشأن الأمن الغذائي لمجلس التعاون لدول الخليج العربية، وفي ديسمبر من العام نفسه صدر إعلان أبوظبي بشأن المياه، وفيهما أعربت دول مجلس التعاون عن قلقها من تفاقم حالة انعدام الأمن المائي والأمن الغذائي، واهتمامها بوضع استراتيجيات إقليمية لهما.

وعلى الرغم من أن قلة الموارد المائية ومحدودية الرقعة الزراعية قد تجعلان من تحقيق الأمنَين المائي والغذائي أمراً صعباً، فإن دول المنطقة تمتلك مجموعة واسعة من الخيارات والقدرات التي تمكنها من وضع استراتيجيات ناجحة لضمان الأمنَين المائي والغذائي في دول الخليج العربية؛ وهذا ما ستناقشه فصول الكتاب.

الكلمـات الرئيسية

نحو تعزيز أمن الماء والغذاء في منطقة الخليج ودولة الإمارات العربية المتحدة

معالي الدكتور راشد أحمد بن فهد*

الحضور الكريم،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

يسرني أن أرحب بكم في هذا المؤتمر الذي يُعقد تحت رعاية الفريق أول سمو الشيخ محمد بن زايد آل نهيان، ولي عهد أبوظبي نائب القائد الأعلى للقوات المسلحة، والذي يأتي بعد أيام قليلة من الاحتفال بيوم المياه العالمي تحت شعار "**المياه والأمن الغذائي**"؛ وأن أثني على حسن اختيار مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية لموضوع «**أمن الماء والغذاء في الخليج العربي**» عنواناً للمؤتمر، ليس فقط لأنهما من القضايا الاستراتيجية ذات الأولوية في دول الخليج العربية، بل للترابط الوثيق والآثار المتبادلة فيما بينهما، وانعكاساتهما على التنمية.

تتشابه الظروف الطبيعية والمناخية في دول الخليج العربية إلى حد كبير، فباستثناء بعض المناطق في المملكة العربية السعودية وسلطنة عُمان، فإن دول المنطقة تقع في منطقة شديدة الجفاف، تتميز بندرة الموارد المائية الطبيعية، وقلة هطل الأمطار، وارتفاع معدلات البخر، وفقر التربة. وقد انعكست هذه الخصائص بوضوح في قلة الموارد المائية المتجددة، وفي محدودية الأراضي الصالحة للزراعة.

---

* ألقت الكلمة نيابة عن معالي الدكتور راشد أحمد بن فهد، وزير البيئة والمياه، سعادة الدكتورة مريم حسن الشناصي وكيل الوزارة.

وفقاً لتقييم قطاع المياه في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، الذي أجراه البنك الدولي في عام 2005، فقد ازداد الطلب على المياه من حوالي 6 مليارات متر مكعب في عام 1980 إلى حوالي 27 مليار متر مكعب في عام 2000، في الوقت الذي انخفض فيه نصيب الفرد من الموارد المائية المتجددة بصورة متسارعة من 678 متراً مكعباً سنوياً في عام 1970 إلى 176 متراً مكعباً سنوياً في عام 2000، ولنا أن نتخيل معدل تناقص نصيب الفرد في ظل تسارع وتيرة التنمية بدول المنطقة في العقد الأخير، وفي ظل التأثيرات التي ينطوي عليها التغير المناخي.

وقد أدى عجز مناسيب المياه الجوفية عن تلبية الطلب المتزايد على المياه العذبة من مختلف القطاعات، إلى تبني خيار تحلية المياه، التي باتت توفر نسبة مهمة من إمدادات المياه في دول المنطقة للاستخدام الحضري، إلى جانب المياه العادمة المعالجة، التي ينحصر استخدامها في الوقت الحاضر في ري المسطحات الخضراء والزراعات التجميلية.

ونتيجة للزيادة المتوقعة للطلب على المياه، فإن دول المنطقة تخطط إلى إنشاء المزيد من محطات التحلية، ويقدر حجم الاستثمارات المتوقعة في هذا المجال بنحو 100 مليار دولار بين عامي 2011 و2016.

إن القطاع الزراعي يستحوذ على حوالي 80 في المئة من الاستخدام الكلي للمياه في المنطقة، وقد أسهم الضخ المفرط من المياه الجوفية لتلبية متطلبات هذا القطاع، بمستويات تفوق كثيراً معدلات التغذية الطبيعية، في استنزاف نسبة كبيرة من المياه الجوفية، وتدهور نوعيتها.

وتعزو معظم الدراسات والتقارير التأثيرات السلبية لقطاع الزراعة إلى اعتماد هذا القطاع على أساليب ري وممارسات زراعية تقليدية لم تقدِّر القيمة الاقتصادية الحقيقية للمدخلات الزراعية، نتيجة للدعم الحكومي الواسع الذي تحظى به، فركزت على زراعة محاصيل ليست ذات جدوى اقتصادية عالية. فعلى سبيل المثال تشير "الاستراتيجية الوطنية

للموارد المائية" في دولة الإمارات العربية المتحدة إلى أن أقل من 5 في المئة فقط من المياه الجوفية يستخدم في إنتاج أصناف ذات جدوى اقتصادية في إطار ممارسات زراعية تقليدية.

ولم يقتصر الاستهلاك المفرط للمياه على قطاع الزراعة فقط، بل نما الطلب على المياه في القطاع الحضري أيضاً بأكثر من الضعف، مما جعل معدل استهلاك الفرد من المياه في دول الخليج العربية واحداً من أعلى المعدلات في العالم. وبالرغم من أن الأسباب الرئيسية لهذا النمو تُعزى بصورة أساسية إلى الزيادة السكانية الكبيرة، فإننا لا يمكن أن نغفل ظاهرة الاستهلاك غير الرشيد للمياه، ولاسيما في القطاع المنزلي، والتي باتت واحدة من الظواهر المقلقة فعلاً في كل دول المنطقة.

لقد أدركت دول المنطقة الآثار السلبية للاستهلاك المفرط في المياه في كافة القطاعات، وتأثيرات ذلك على الأمن المائي والأمن الغذائي، فعملت على إجراء مراجعة لسياساتها المائية والزراعية، وقامت باتخاذ مجموعة من التدابير والإجراءات لتعزيز أمنها المائي والغذائي.

ففي دولة الإمارات العربية المتحدة، التي لا يكاد الوضع المائي والزراعي فيها يختلف عن باقي دول المنطقة، قامت الجهات المعنية باتخاذ سلسلة من التدابير والإجراءات لاستدامة الأمن المائي، وتعزيز الأمن الغذائي في إطار رؤية وطنية واضحة واستراتيجية حكومية شاملة. وقد شملت تلك التدابير والإجراءات: تحسين الأطر المؤسسية والتشريعية الرامية إلى المحافظة على الموارد المائية وبما يتوافق مع مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية، ووضع استراتيجية وطنية للمحافظة على الموارد المائية يجري تنفيذها في الوقت الحاضر وتتضمن مجموعة مهمة من المبادرات. كما شملت أيضاً إجراء مراجعة شاملة للسياسات الزراعية والمائية، ووضع نهج جديد للتنمية الزراعية يستهدف تحقيق أكبر قدر من التوازن بين الأمنَين المائي والغذائي، ويأخذ في الحسبان كل الاعتبارات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

وبالنظر إلى التوقعات المستقبلية بزيادة الطلب على المياه المحلاة التي توفر حوالي 40 في المئة من إمدادات المياه في الدولة في الوقت الحالي، فقد تم الاهتمام بتطوير صناعة تحلية المياه، ويقدر رأس المال الاستثماري المتوقع لإنشاء محطات تحلية مياه، وما يرافقها من شبكات توزيع مياه حتى عام 2016، بحوالي 51 مليار درهم. وانطلاقاً من الاهتمام بالتأثيرات البيئية لهذه الصناعة، تم التخطيط لاستخدام الطاقة المتجددة والطاقة النووية في إنتاج المياه المحلاة لتخفيف انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وكذلك التخفيف من تأثيرات صناعة التحلية على نوعية مياه البحر، وعلى الثروات المائية الحية.

وبالإضافة إلى ذلك اهتمت الدولة بزيادة الاعتماد على المياه العادمة المعالجة التي تشكل حوالي 10 في المئة من إمدادات المياه في الدولة، وإجراء دراسات حول إمكانية توسيع أغراض الاستفادة منها في مجالات أخرى غير ري الزراعات التجميلية والمسطحات الخضراء.

وشملت تلك التدابير أيضاً محاربة أنماط الاستهلاك غير الرشيدة للمياه في القطاعات المختلفة، ولاسيما القطاع الحضري. وقد ارتكزت سياسة الدولة في هذا المجال على الدمج بين حزمة من الخيارات، تشمل: تطبيق نظام التعرفة التصاعدية على استهلاك المياه، واستخدام التقنيات الحديثة المرشدة للاستهلاك، والتوعية بطرق وأساليب المحافظة على الموارد المائية.

ومن المنتظر أن يتم تعزيز واتخاذ تدابير وإجراءات إضافية في ضوء تبني دولة الإمارات لنهج الاقتصاد الأخضر عبر إطلاق استراتيجية الإمارات للتنمية الخضراء تحت شعار "اقتصاد أخضر لمستقبل مستدام" في شهر يناير من عام 2012.

أما فيما يتعلق بتعزيز الأمن الغذائي، فبالإضافة إلى انتهاج نموذج جديد للتنمية الزراعية يستند إلى المحافظة على المياه، ويراعي الاعتبارات البيئية والاقتصادية، قامت دولة الإمارات بإيلاء اهتمام خاص لقضايا: تعزيز الإنتاج الحيواني، والمحافظة على الثروة

السمكية وتنميتها، والسلامة الغذائية والأمن الحيوي، وتطوير صناعة المواد الغذائية، وتشجيع مشاركة القطاع الخاص في مشاريع الأمن المائي والغذائي.

إن الضغوط والتحديات التي يتعرض لها الأمن المائي والأمن الغذائي في دول منطقة الخليج، سواء الناتجة عن عوامل طبيعية كتغير المناخ أو عن عوامل بشرية كالاستهلاك المفرط للموارد وأزمات الغذاء العالمي المتكررة، تجعل الإسراع بوضع استراتيجية إقليمية شاملة وبعيدة المدى للأمن المائي والأمن الغذائي أمراً حتمياً. ونشير هنا إلى إعلان أبوظبي بشأن الأمن الغذائي لمجلس التعاون لدول الخليج العربية الصادر في نوفمبر من عام 2010، وإعلان أبوظبي بشأن المياه في دول مجلس التعاون الذي صدر بمناسبة انعقاد الدورة الحادية والثلاثين للمجلس الأعلى لمجلس التعاون لدول الخليج العربية في أبوظبي في شهر ديسمبر من عام 2010، اللذين أعربت فيهما دول المنطقة عن قلقها من تفاقم حالة انعدام الأمن المائي والأمن الغذائي، واهتمامها بوضع استراتيجيات إقليمية للأمنين المائي والغذائي.

وعلى الرغم من أن قلة الموارد المائية ومحدودية الرقعة الزراعية قد تجعل من تحقيق الأمنين المائي والغذائي أمراً صعباً، فإن دول المنطقة تمتلك مجموعة واسعة من الخيارات والقدرات والتجارب التي تجعل ذلك أمراً ممكناً. ونحن نأمل أن يناقش هذا المؤتمر، الذي يضم نخبة مهمة من الخبراء والباحثين، بأكبر قدر من الصراحة والعمق، كافة الضغوط والتحديات التي يتعرض لها الأمنان المائي والغذائي بدول المنطقة، والخيارات المتاحة أمام دول المجلس والتأثيرات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لكل من هذه الخيارات. ونحن على ثقة بأن مناقشات هذا المؤتمر، وما سيسفر عنه من توصيات، ستسهم في تعزيز جهودنا نحو وضع استراتيجيات ناجحة لضمان الأمنين المائي والغذائي في دول الخليج العربية.

التحديات المائية والغذائية والزراعية في منطقة الخليج العربي

عبده قاسم العسيري

أصحاب المعالي والسعادة،

السيدات والسادة الحضور،

أود أن أقدم شكري للمسؤولين في مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية على حسن تنظيم المؤتمر، وطرحهم لمثل هذه الموضوعات المهمة، والتي تمس حياة المواطن في جميع دول منطقة الخليج العربي.

يشهد القطاع الزراعي تطوراً هاماً في الدول الأعضاء في المكتب شبه الإقليمي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية واليمن التابع لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، فبالإضافة إلى كونه نشاطاً اقتصادياً هاماً فهو أسلوب حياة يعتمد عليه السكان العاملون في هذا القطاع في توفير مصدر للدخل وتلبية متطلباتهم المعيشية. ويساهم القطاع الزراعي في الاقتصاديات الوطنية لدول منطقة الخليج بنحو 3 في المئة من مجموع الناتج المحلي الإجمالي، كما تبلغ نسبة السكان الذين يعملون في النشاطات الاقتصادية ذات العلاقة بهذا القطاع نحو 19 في المئة. وللزراعة بصفة عامة دور محوري في التنمية الاقتصادية والاستقرار الاجتماعي والأمني، وتسهم من خلال زيادة الإنتاج والقيمة المضافة، وتطوير التسويق والتصنيع، وتوفير فرص العمل في تحقيق الأمن الغذائي والاستقرار الأسري والاجتماعي، ومكافحة الفقر والبطالة، والحد من الهجرة للمناطق الحضرية، بجانب تفادي العديد من المشاكل الاجتماعية والأمنية والاقتصادية.

يواجه الأمن الغذائي تحديات كبيرة؛ فمن المتوقع أن يرتفع عدد سكان العالم من 7 إلى 9 مليارات نسمة عام 2050، كما أن التقدم الاقتصادي، ولاسيما في الدول ذات الاقتصاديات الصاعدة، سينتج عنه زيادة الدخل للطبقات الفقيرة التي تنفق 50 في المئة من دخلها على توفير الغذاء. ومن ثم سيشهد الطلب العالمي على الغذاء زيادة كبيرة، ولمواجهة ذلك سيتطلب الأمر زيادة الإنتاج بنسبة 70 في المئة على الصعيد العالمي، وبنسبة 100 في المئة بالنسبة للدول النامية، ولكن في المقابل، فإن الاستثمارات في القطاع الزراعي لا تأخذ المنحى نفسه؛ فحصة الزراعة في المساعدات الإنمائية الرسمية تراجعت من 19 في المئة عام 1980 إلى 3 في المئة عام 2006، وتبلغ حالياً نحو 5 في المئة. كما أن الدول النامية لا تخصص لهذا القطاع سوى نحو 5 في المئة من ميزانياتها الوطنية، ويجري حالياً تحويل أكثر من 100 مليون طن من الحبوب لإنتاج الوقود الحيوي، وهذا ناتج عن الدعم المالي السخي الذي تقدمه الدول المتقدمة للزراعة المتعلقة بالوقود الحيوي، والذي يبلغ حوالي 13 مليار دولار أمريكي سنوياً. وإذا أضفنا إلى كل ما تقدم آثار موجات الجفاف والفيضانات والأعاصير، والمضاربات في أسواق العقود الآجلة للمنتجات الزراعية، فإننا نرى أن الوضع الحالي للأمن الغذائي ينبئ بوقوع كارثة وشيكة، وما حدث من مجاعة في دول القرن الإفريقي خلال العام 2011، ما هو إلا مقدمة لتلك الكارثة.

أما على مستوى الإقليمي فإن دول منطقة الخليج تواجه العديد من التحديات التي لها أثر كبير على أوضاع الأمن الغذائي والأمن المائي؛ ومن أهمها محدودية الموارد المائية والأراضي الصالحة للزراعة والمراعي، بالإضافة إلى العديد من التحديات المناخية والبيئية والاقتصادية والاجتماعية والفنية والمؤسسية. وخلال السنوات القليلة الماضية كان هناك العديد من التحديات الإقليمية والعالمية؛ ما أدى إلى التباطؤ في وتيرة تنمية القطاع الزراعي والأمن الغذائي، ومن أهمها الأزمة المالية العالمية، والتذبذب الكبير في أسعار الغذاء في السوق العالمية، بجانب المشاكل المتعددة في أسواق المال، وفي الاستيراد، مع توقعات بحصول تغيرات مناخية حادة بدأت تظهر تأثيراتها في الأمن الغذائي العالمي، هذا إلى جانب انضمام بعض دول المنطقة إلى منظمة التجارة العالمية وما ترتب على ذلك من التزامات.

إن منطقة الخليج العربي تعاني فجوة غذائية كبيرة، فجميع دول المنطقة تعد مستوردة صافية للغذاء، وقد أسفرت الزيادة في عدد السكان، وما اقترن بها من ارتفاع في مستويات الدخول، والظروف الطبيعية الصعبة التي تحول دون زيادة الإنتاج المحلي من الأغذية، عن زيادات كبيرة في واردات المنطقة من المنتجات الغذائية، فارتفعت قيمة واردات الأغذية في دول المنطقة من 6.5 مليار دولار أمريكي في عام 1990 إلى 28 مليار دولار أمريكي في 2008. وحدث خلال العقود القليلة الماضية تغير في نمط وسلوك استهلاك الأغذية عند السكان، وأدى هذا التغير إلى تداعيات تغذوية خطيرة، وإلى زيادة في الواردات. ومن الضروري تقييم تلك الأنماط المتغيرة، ومعرفة أبعادها الاجتماعية والاقتصادية والصحية والتغذوية.

أما فيما يتعلق بوضع الموارد المائية في دول المنطقة، فهناك إجماع بأنها تمثل أهم وأكبر التحديات ليس للتنمية الزراعية فحسب، بل للتنمية الاقتصادية والاجتماعية على حد سواء. فالأمطار تسقط بشكل متقطع بمعدل سنوي يتراوح بين 50 مليمتراً و100 مليمتر في معظم دول المنطقة، عدا المرتفعات في المملكة العربية السعودية وسلطنة عُمان واليمن، فقد يتجاوز معدل الهطول المطري 250 مليمتراً في السنة. وتعد المنطقة من أكثر المناطق المجهدة مائياً في العالم، كما يبلغ متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية الجوفية المتجددة في المنطقة أقل من 100 متر مكعب مقابل أكثر من 6400 متر مكعب للفرد في العالم. ونتيجة للاستخدام المفرط للمياه الجوفية غير المتجددة خلال العقود الماضية، فقد أصبحت تلك المياه على أعماق كبيرة وإمداداتها غير منتظمة، وتكلفة استخراجها عالية جداً، وأدى هذا إلى ازدياد ملوحة المياه، وتسرب مياه البحر وتداخلها مع الموارد المائية في المناطق الساحلية. ونُفِّذ خلال العقود الأخيرة بعض مشروعات تحلية المياه، ومع ذلك فإن تكاليفها ماتزال عالية، وتعدُّ المشروعات المنشأة غير مجدية من الناحية الاقتصادية لاستخدامها في المجال الزراعي.

ويعطي التحليل السابق صورة عامة عن التحديات التي يواجهها العالم ومنطقة الخليج. وفي هذا السياق، تم اعتماد أولويات المكتب شبه الإقليمي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية واليمن، خلال الورشة المنعقدة بتاريخ 27 أكتوبر 2011 في أبوظبي بدولة الإمارات العربية المتحدة، حيث اقترح المكتب إطاراً يمكن من خلاله التصدي

للقضايا الأساسية التي تواجه التنمية الزراعية والأمن الغذائي والمائي في المنطقة. وقد أمكن تحديد مجالات الأولويات والإجراءات التي ينبغي التركيز عليها، بما يعكس احتياجات الدول الأعضاء في المكتب شبه الإقليمي والاستراتيجية العالمية التي وضعتها منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. وتقوم رؤية إطار الأولويات شبه الإقليمية على ضمان تحقيق الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية، مع تحقيق الأمن الغذائي والمائي لدول المنطقة.

إن الأمن الغذائي يمكن تحقيقه بمفهومه الشامل والمستدام، والذي يشتمل على محاور: توفير الغذاء، وإمكانية الحصول عليه واستقراره، وأن يكون الغذاء آمناً وصحياً، ويلبي الاحتياجات التغذوية للمواطن، ويخضع للمقاييس والمعايير العالمية المتعارف عليها، من خلال تنفيذ استراتيجيات وسياسات وبرامج ومشروعات بشكل جيد ومنسق ومن منظور طويل الأجل لمعالجة المشاكل المحتملة للأمن الغذائي والمائي. وتشمل برامج ونشاطات المكتب تقديم الدعم الفني في عدة مجالات، ومن أهمها في مجالي الأمن الغذائي والمائي ما يلي:

أولاً، تعزيز القدرات للدول الأعضاء في مجال الأمن الغذائي من حيث تحسين الإنتاجية، وتوفير أغذية مأمونة وملائمة، وإيجاد احتياطيات للسلع الاستراتيجية، والعمل على استقرار الإمدادات الغذائية والأسعار، مع ترشيد الاستهلاك، وتحسين جودة وسلامة الغذاء.

ثانياً، تعزيز القدرات للدول الأعضاء في مجال الأمن المائي من خلال تحليل العرض والطلب على المياه، وتقييم الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للزراعة المَروية؛ والمساعدة في وضع السياسات والبرامج الرامية إلى تبني وإدارة نظم الري الحديثة وتقنيات توفير المياه؛ كذلك تطبيق آليات استرداد تكاليف خدمات المياه وروابطها لتحفيز وتعزيز إمدادات المياه وبدائل للمياه العذبة.

وفي الختام، أؤكد استعداد منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، ممثلة في المكتب شبه الإقليمي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية واليمن، لتقديم الدعم الفني الذي تحتاج إليه الدول الأعضاء لتحقيق أمنها المائي والغذائي في إطار تنمية زراعية وريفية مستدامة.

القسم الأول

الأمن المائي في عالم متغير

الفصل الأول

الأمن المائي: الإمدادات والموارد والغموض

بيتر روجرز

لقد أصبحت العلاقة بين الماء والغذاء مصدر قلق عالمياً كبيراً مع تزايد عدد سكان العالم، ونمو ثرواته. وهذا أمر يثير القلق على نحو خاص في منطقة الخليج العربي، حيث يتسارع النمو السكاني بشدة، وأصبح النظام الغذائي أكثر ارتباطاً بالمواد الغذائية التي يعتمد إنتاجها على غزارة المياه، كما هي الحال في المنتجات الحيوانية.

إن وضع المياه الحالي في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، والأساليب المتبعة في التعامل مع قضايا الإمدادات المستدامة في المستقبل، كانت الموضوع الرئيسي لثلاثة بحوث مفيدة للباحثين والمهتمين في هذا الموضوع؛ وهي بحوث المؤلِّفين: وليد الزباري، ومحمد داود ووليد عبدالرحمن، ودعيج الركيبي.[1] وبما أن اثنين من هؤلاء المؤلِّفين لهما أوراق منشورة في هذا الكتاب، فيمكنهما إيضاح الوضع الحالي للمياه والغذاء في هذه المنطقة، وكيفية وضع الخطط الكفيلة بتحقيق الأمن الأمثل لموارد الماء والغذاء.

تعاني منطقة الخليج العربي من الانخفاض الشديد في نسبة هطل الأمطار، وهناك فروق كبيرة في معدل سقوط الأمطار بين عام وآخر، بحيث لا يمكن التنبؤ بها، مما يؤدي إلى حدوث جفاف في مواسم وسيول كبرى في مواسم أخرى، كما أنها تعد أشد مناطق العالم ندرة في المياه. وفي الوقت نفسه، يوجد في المنطقة بعض أسرع معدلات نمو السكان ونمو الدخل في العالم. وقد تم مواجهة الطلب على المياه في المقام الأول عن طريق الاستثمارات لزيادة الإمدادات المتوافرة للمدن والزراعة من خلال ضخ المياه الجوفية،

وتحلية المياه المالحة، وبناء السدود السطحية الصغيرة للسيطرة على السيول، وغير ذلك من التطبيقات التقنية.

وللأسف، فإن عصر اكتشاف مياه جديدة، لتطوير إمدادات أكبر بتكلفة معتدلة، على وشك الانتهاء. فليس هناك أنهار كبرى أو بحيرات طبيعية تنشأ في منطقة الخليج، وقد تم بالفعل تنمية معظم الموارد المائية الممكنة، وهي تقوم الآن في الواقع بإنتاج جميع كميات المياه التي يمكن استخلاصها منها للاستخدام البشري. ويجري استخراج المياه الجوفية من العديد من الطبقات الصخرية المائية القديمة، وهذا يعني أن السكان الحاليين في المنطقة يستهلكون المياه التي لا يمكن تعويضها من أجل ذريتهم. كما يجري على نحو متزايد استخدام تقنية تحلية المياه.[2] وإن من الصعوبة تنظيم عملية إعادة توزيع المياه فيما بين المستخدمين وفيما بين الدول. وعموماً، يمكننا أن نستنتج أنه سيكون من الصعب إيجاد إمدادات مائية جديدة ومتزايدة، كما لا يمكن الاعتماد على المياه الجديدة لتعويض حالات النقص الواسعة النطاق، كما كان يحدث في كثير من الأحيان في الماضي. وقد اقترح مايكل دزيوبان Dziuban اثنتين من الاستجابات العامة:[3] أولاً، الحاجة إلى إيلاء اهتمام أكثر توازناً لإدارة الطلب وزيادة العرض على حد سواء؛ وثانياً، يجب أن تكون تنمية الموارد المائية وتوزيع المياه عملية هادفة، وتتميز بمزيد من الوعي وأن تكون محسوبة.

عند مناقشة أمن الماء والغذاء من المهم أن نميز بين "إمدادات المياه" water supplies و"موارد المياه" water resources؛ فإمدادات المياه تشير إلى كميات المياه الطبيعية المتوافرة للاستخدام، أما موارد المياه فتعني ضمناً الاستخدام البشري وإدارة تلك الإمدادات. وليست إمدادات المياه ولا موارد المياه كميات ثابتة؛ إذ يمكن أن تتأثر كمية كل منهما، زيادة أو نقصاناً، بالتقنية وإدارة المياه والتغيرات المناخية المائية. فيمكن أن تختلف الكميات المتاحة مادياً من المياه حسب التقنية التي يتم اختيارها لتطوير المياه كمورد؛ مثل الحد من الهدر بالتبخر بواسطة الاستخدام المشترك للمياه السطحية والمياه الجوفية، والحد من تدفق المياه المالحة بواسطة استخراج المياه الجوفية الاستراتيجية. ويمكن أن تسهم إدارة الطلب

من خلال التدابير التنظيمية أو تحديد الأسعار أيضاً في زيادة الإمدادات المتاحة، كما يمكن ذلك من خلال إدارة الطلب واستغلال مصادر المياه السطحية والجوفية عبر الحدود. وأخيراً، يمكن أن تؤدي التغيرات في المناخ إلى تغير معدل هطل الأمطار ودرجات الحرارة، وهذا بدوره يؤدي إلى تغيير في كميات الهدر الناتج عن مياه الصرف والتبخر. وبينما يناقش دعيج الركيبي الآثار المترتبة على التغيرات المناخية مستقبلاً في خليج الكويت وأنحاء المملكة العربية السعودية،[4] يقدم هاليجات وزملاؤه، طريقة عامة لتقييم التغيرات التي طرأت في أخطار السيول والفيضانات نتيجة لتغير المناخ، والتي يمكن توسيعها لتشمل جميع المخاطر المتعلقة بالماء والغذاء.[5]

إن موارد المياه هي كميات المياه المخطط لها والمستخدمة في الأنشطة البشرية بواسطة التقنية، ووفقاً للتدابير التنظيمية السياسية والاقتصادية. ولا يتعين أن تكون "موارد المياه" المخطط لها أقل من "إمدادات المياه" المتوافرة؛ لأنه تتوافر لدينا الآن وسائل تقنية واقتصادية لتحلية كميات غير محدودة من المياه المالحة. ولأول مرة في الوجود الإنساني تصبح لدينا القدرة تقريباً على ضمان وجود مستوى عال للغاية من الأمن الغذائي والمائي لجزء كبير من سكان الكرة الأرضية.

التحول الغذائي

لا يستطيع المرء مناقشة أمن الماء والغذاء دون النظر في التحول غير المسبوق في تكوين الوجبات الغذائية في جميع أنحاء العالم، لاسيما التغيرات السريعة التي تحدث في كثير من البلدان النامية المتزايدة الغنى. لقد حمل النمو الاقتصادي السريع في العديد من البلدان، ولاسيما في آسيا، في طياته أيضاً بذور الأزمات الغذائية المحتملة؛ لأن ملايين البشر قد مروا في فترة "التحول الغذائي" Nutrition Transition، التي يتجه فيها عدد متزايد من المستهلكين المنعَّمين نحو استخدام نظام غذائي أقل اعتماداً على الكربوهيدرات، وأكثر اعتماداً من أي وقت مضى على زيادة استهلاك الدهون، كنسبة مئوية من إجمالي استهلاك السعرات الحرارية، بينما يستهلكون في الوقت نفسه مزيداً من السعرات الحرارية في

وجباتهم الغذائية. ونجد، على سبيل المثال، أن الصين والبرازيل والمكسيك تقترب من المستويات الأخيرة لاستهلاك السعرات الحرارية والدهون السائد في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD).[6]

إن "التحول الغذائي" أقرب إلى "التحول الديمغرافي"، حيث حدث تحول في سكان العالم على مدار 50 عاماً من نظام ارتفاع معدل المواليد/ الوفيات إلى نظام انخفاض معدل المواليد/ الوفيات. وقد مرت جميع دول العالم تقريباً بمرحلة التحول هذه؛ ما أدى إلى نتائج حميدة، فيما يتعلق بعدد السكان، أسلم مما كان سيحدث لو كان الأمر خلاف ذلك. وقد أدى تباطؤ النمو السكاني إلى الاعتدال في استخدام الموارد وفي التدهور البيئي، وإلى تحسن عام في مستوى الرفاهية للسكان الجدد. ولسوء الحظ، فإنه من غير المحتمل أن تكون هناك مثل هذه الآثار الحميدة على صعيد "التحول الغذائي". ففي هذا التحول يتم استبدال نظام غذائي غني بالكربوهيدرات ومنخفض الدهون الحيوانية، بحيث يحل محله نظام غذائي فقير بالكربوهيدرات وغني بالدهون الحيوانية، مما يؤدي إلى آثار صحية سلبية متزايدة (مثل أمراض القلب والأوعية الدموية، وغيرها)، وإلى زيادات كبيرة في نسبة استهلاك الأراضي والمياه والطاقة من أجل توفير المنتجات الحيوانية. وهذا هو عكس الاتجاه الذي ينبغي أن نسلكه في عالم محدود الموارد.

وفي حين لا توجد لدينا تفسيرات جيدة جداً لكيفية حدوث التحول الديمغرافي وأسبابه – بخلاف تحسن مستويات الصحة العامة، وزيادة الثروة، وتطوير التعليم للفقراء – فليس ثمة تفسيرات جيدة للتحول في النظام الغذائي سوى تعميمات مماثلة لزيادة الثروة، ومحاكاة الأغنياء، وتحسين مذاق الأغذية الدهنية، وإدخال تحسينات في مجال الصحة العامة. لكننا نعرف بالتأكيد أنه بعد أن تقع هذه التحولات، فإنها صلبة يصعب قلبها أو تغييرها. وحتى النظام الغذائي الفرنسي الذي يتم التفاخر به، فقد شهد ارتفاعاً في نسبة الدهون في السعرات الحرارية اليومية من أقل من 30 في المئة عام 1960 إلى أكثر من 40 في المئة عام 2000.[7]

وهناك أثر آخر للتحول في النظام الغذائي، هو زيادة مجموع السعرات الحرارية المستهلكة في النظام الغذائي العادي، حيث يصل استهلاك الفرد الواحد في اليوم الواحد في العالم المتقدم إلى أكثر من 3500 سعرة حرارية، بينما يستهلك الفرد الواحد في اليوم الواحد في العالم النامي ما بين 2500 و3000 سعرة. ولا تقوم هذه الدول بالتحول إلى السعرات الغذائية الناتجة من استهلاك المنتجات الحيوانية فحسب، بل من المرجح أيضاً أن يصل فيها معدل استهلاك الفرد من السعرات الحرارية يومياً إلى 3600 بحلول عام 2050.[8]

وقد تم اقتراح سائر أنواع أدوات السياسة العامة لوقف التحول الغذائي إلى المنتجات الحيوانية؛ بدءاً من تنظيم أسعار المواد الغذائية، وفرض الضرائب على المنتجات الحيوانية، وتقديم الإعانات على الكربوهيدرات، إلى فرض حظر مطلق على منتجات معينة، وإقامة حملات علاقات عامة لتعزيز نظم غذائية معينة. ومن غير المرجح أن تتمكن هذه الأدوات من إيقاف التحول الحتمي في النظام الغذائي. لكن إن استطاعت البلدان النامية قصر استهلاكها الإجمالي على 3000 سعرة حرارية للفرد يومياً، فيمكن خفض إجمالي الطلب التقديري على الغذاء لعام 2050 بنسبة 30 في المئة.[9]

ثمة موضوع آخر وثيق الصلة هنا، وهو هدر الغذاء. فكمية الأغذية المهدورة في السلسلة الممتدة من "الحقل إلى المائدة" كبيرة للغاية في كثير من البيئات، وحتى في البيئات العادية يبدو أنها كبيرة بدرجة غير مقبولة. وفي المتوسط كان يلزم حصد 4600 سعرة حرارية لتوفير 2000 سعرة يومياً على مستوى العالم، وذلك في بداية الألفية الثانية.[10] ولا يمكن تجنب كثير من الخسائر في هذه السلسلة، أو أن السيطرة عليها باهظة التكلفة للغاية، ولكن العديد من مصادر الخسارة تعتبر جيدة الاستجابة لتحسين وسائل النقل والجوانب اللوجستية الخاصة بالتسويق. ويعتبر النقل، في الغالب وبشكل رئيسي، شأناً من شؤون الحكومات يتعلق بالبنية التحتية للطرق والجسور، ولكنه أيضاً مجال يمكن فيه للشركات التجارية أن تساعد كثيراً في الحد من الخسائر؛ من خلال توفير شاحنات نقل مبردة، ومرافق للتخزين والتسويق. ويمكن تجنب ما يصل إلى 50 في المئة من الخسائر، بحيث

يؤدي ذلك إلى حدوث مزيد من الخفض بنسبة 20-25 في المئة إضافية في إنتاج المواد الغذائية المنشود تحقيقه عام 2050.

احتياجات المناطق الحضرية من الماء والغذاء

ثمة عامل آخر يسهم في انعدام أمن الماء والغذاء، وينبثق مباشرة من المناقشة الواردة أعلاه حول "التحول الغذائي"؛ إذ لم يقتصر الأمر على تغير الأنظمة الغذائية وحدها، بل تعدى ذلك أيضاً إلى التحضر السريع الذي يتم في جميع أنحاء العالم. وهذا لا يعني تحولاً فحسب في إجمالي الأغذية (واحتياجاتها من المياه)، بل تحول في حركة الناس نحو المراكز السكانية الكبيرة أيضاً، حيث يمارسون طلباتهم على أنظمة غذائية جديدة شديدة الاستخدام للمياه، ويطلبون كميات أكبر من المياه لأغراض الشرب والصرف الصحي، ويزداد طلبهم على الطاقة الكهربائية (التي تعد في حد ذاتها مصدراً مكثفاً لاستخدام المياه). وقد تمت مناقشة هذه القضايا بمزيد من العمق في سياق العلاقة بين المياه والطاقة بالمناطق الحضرية في منطقة الميكونج الكبرى* في موضع آخر.[11] ولا يعالج هذا الفصل بصورة مباشرة العلاقة بين الماء والغذاء والطاقة، ولكن التحليل الأساسي يبيِّن أنه عندما يدخل الغذاء في المعادلة، فإن الطلب على المياه في المناطق الحضرية يزداد بنحو عشرة أضعاف. لكن بما أن معظم السكان في منطقة الخليج موجودون بالفعل في مناطق حضرية، فقد تم بالفعل ملاحظة هذه الآثار التي تمثلت في زيادة واردات «المياه الافتراضية» مثل الغذاء.

الأمن المائي والغذائي

لقد أصبح استخدام مفهوم الجمع بين أمن "الماء" و"الغذاء" في الآونة الأخيرة شائعاً على نطاق واسع، وتم تنظيم العديد من الحلقات الدراسية والمؤتمرات، وإصدار

* منطقة الميكونج الكبرى هي المنطقة التي تضم الدول الست التي تتشارك في نهر الميكونج، وهي: كمبوديا، والصين، ولاوس، وميانمار، وتايلند، وفيتنام. (المحرر)

المنشورات حول هذا الموضوع. وسوف ندرس في هذا الجزء تعريفات الأمن المائي في حد ذاته، وبعد ذلك جنباً إلى جنب مع الأمن الغذائي.

هناك عدد كبير من التعريفات للأمن المائي، يركز معظمها على الكميات المادية، مثل تعريف فالكنمارك Falkenmark بأنه أقل من 1000 متر مكعب للفرد سنوياً،[12] أو حتى مؤشر مابلكروفت Maplecroft للأمن المائي،[13] الذي يعتمد على أساس أوسع نطاقاً. وهو في نهاية المطاف: المتوسط المرجح للوصول إلى مياه الشرب المحسنة والصرف الصحي، وتوافر المياه المتجددة وتلك المعتمدة على الإمدادات الخارجية، والعلاقة بين المياه المتاحة والطلب على الإمدادات، ومدى اعتماد الاقتصاد على المياه في كل بلد. لكن هذا التعريف لا يميز بين المياه المتوافرة داخلياً وموارد المياه المتاحة للاستخدام الفعلي؛ فماتزال المياه المتوافرة داخلياً، وليست الكميات المتاحة للاستخدام الفعلي، هي التي لها الثقل في تحديد الأمن المائي. وهكذا نجد أن مؤشر عام 2010، قد صنَّف مصر، ودولة الكويت، ودولة الإمارات العربية المتحدة، وليبيا، والمملكة العربية السعودية بأنها أشد دول العالم تعرضاً للخطر فيما يتعلق بالأمن المائي، وتم تصنيفها بأنها في "خطر شديد" extreme risk. ولئن كانت كل من هذه البلدان محدودة جداً في مياهها المتجددة المتوافرة داخلياً، فإن أياً منها لا يواجه خطراً شديداً من حيث الأمن المائي، وذلك لأسباب مختلفة. فقد استأثرت مصر بأكبر حصة من تدفق مياه نهر النيل، الذي يعتبر مصدراً خارجياً، بينما تعتبر البلدان الأربعة الأخرى جميعاً دولاً منتجة للنفط وغنية، وسوف تكون في المستقبل المنظور قادرة على "شراء" وسيلة للتخلص من شح المياه؛ عن طريق تحلية مياه البحر، واستيراد المنتجات الشديدة الاستخدام للمياه، مثل المواد الغذائية.

تقودنا هذه الأنواع من المؤشرات للسعي من أجل العثور على تعريفات يمكن أن تكون أكثر فائدة لصانعي السياسات. وتسعى التعريفات التالية، التي لا تركز بشكل محدود على مقدار "إمدادات المياه" الثابتة، للانتقال من الصيغ الوصفية العامة إلى تطبيقات محددة جداً.

الأمن المائي

هناك تعريف عام جيد للأمن المائي قدمته منظمة الشراكة العالمية للمياه (GWP)، يمكن صياغته على النحو التالي: إن عالماً يتمتع بالأمن المائي هو الذي يجمع بين الاهتمام بالقيمة الجوهرية للمياه ومجموعة كاملة من استخداماته اللازمة لبقاء الإنسان ورفاهيته، كما أن مثل هذا العالم يسخّر قوة الماء الإنتاجية ويقلل من قوته التدميرية. إنه عالم ينعم فيه كل شخص بما يكفي من المياه الآمنة، وبأسعار معقولة لعيش حياة نظيفة وصحية ومنتجة. وهو عالم تتم فيه حماية المجتمعات من الفيضانات، والجفاف، والانهيارات الأرضية، وانجراف التربة، والأمراض التي تنقلها المياه.[14]

هذا بيان شامل للنتائج المترتبة على الأمن المائي، ولكنه لا يعرّف بالضبط ما هو المقصود من الناحية العملية والإجرائية بالأمن المائي نفسه. وهناك تعريف أكثر دقة وفائدة قدمه جراي وسادوف Grey & Sadoff، اللذان يعرفان الأمن المائي بأنه:

> توافر المياه بكمية مقبولة ونوعية جيدة مناسبة للصحة وأغراض المعيشة والنظم البيئية والإنتاج، إلى جانب إبقاء المخاطر المرتبطة بالماء في مستوى مقبول بالنسبة للناس والبيئات والاقتصادات.[15]

من التعريفات السابقة نستنتج أن الأمن المائي يتصل عملياً بالمخاطر المرتبطة بعدم توافر مستويات معينة من كمية الماء، وجودته. لذلك، وكما ذكر أعلاه، فإن ثمة وسيلة مباشرة لتقييم الأمن المائي تتمثل في تحديد تلك المستويات، وحساب المخاطر المترتبة على عدم تحقيقها.

يدور النقاش المتعلق بالأمن المائي كله حول "المخاطر". ويتعلق عملياً بالمخاطر المترتبة على عدم تحقيق المستويات المطلوبة في كمية المياه وجودتها. لذلك، فإن إحدى الوسائل المباشرة لتقييم الأمن المائي تتمثل في تحديد تلك المستويات، وحساب المخاطر المرتبطة بعدم تحقيقها. وللأسف، إننا لا نعرف إلا القليل عن مقادير هذه المخاطر، حتى

بالنسبة إلى أوضح مستويات الحاجة إلى المياه للاستخدام المنزلي، وليس ثمة فهم واضح لعواقب عدم تحقيق المستويات المطلوبة لكمية المياه، وجودتها. بل إننا لدينا فهم أقل عن العواقب بالنسبة إلى مجموعات من الأشخاص. وحتى لو كنا قادرين على تحديد هذه المستويات، فهناك العديد من الاستخدامات المائية الأخرى التي تتعارض معها. فعلى سبيل المثال، يحدد العديد من المجتمعات مستويات المخاطر الإحصائية المقبولة للفيضانات (واحد كل 100 عام، أو واحد كل 10,000 عام)، ولكن هذه المستويات قد تتناقض مباشرة مع مستويات المخاطر المقبولة في مواجهة حالات الجفاف أو غيرها من الكوارث الطبيعية أو التي يسببها الإنسان. لنأخذ، مثلاً، الفيضانات التي حدثت مؤخراً في تايلند؛ ففي هذه الحالة كانت هناك علاقة رئيسية بين تخزين المياه لأغراض الزراعة في مواسم الجفاف، وإطلاق المياه لجعل التخزين متاحاً للحد من حالات الذروة في الفيضانات. ونحن لم نعد ننظر إلى الأحداث المنفردة، وإنما إلى الأحداث المجتمعة التي تكون لها توزيعات احتمالية مشتركة. وفي هذه الحالة كانت المجتمعات الزراعية، والجهات التي تبيع الطاقة الكهرومائية وتشتريها، أكثر أمناً نتيجة لبناء خزانات المياه، ولكن السكان الحضريين، الذين يقطنون عند مصبات الأنهار، قلَّ أمنهم المائي نتيجة إقامة مثل هذه الخزانات عند منابع الأنهار.

لقد بينت أنا وزملائي الباحثين أن السعي لتقييم الجوانب المتعددة الأبعاد للأمن المائي يؤدي مباشرة إلى مشكلة مستعصية تتعلق بالمؤشر؛ ذلك أن إيجاد مؤشر للأمن المائي يتطلب منا أن نكون قادرين على تقييم المخاطر، ومن ثم تنسيق الأفضليات فيما بين الأشخاص أو فيما بين المجموعات فيما يتعلق بالمخاطر (التي هي في حد ذاتها مشكلات مستعصية). لكن، وكما في العديد من القضايا المجتمعية، تبدو بعض النتائج أكثر أفضلية من غيرها، وبالتالي ينبغي أن يركز السعي لتقييم الأمن المائي على مقارنة النتائج والمفاضلة فيما بينها. نجد، على سبيل المثال، أن انعدام الأمن المتمثل في حالة مواجهة الجفاف في بعض المجتمعات سيكون له عواقب اقتصادية أكبر بكثير من خطر مماثل يتمثل في الفيضانات. إن قصر النتائج على مقاييس قيمة واحدة، كالخسائر الاقتصادية، أو في حالة

معظم المقاييس المزدوجة – الخسائر الاقتصادية والخسائر في الأرواح – من شأنه أن يسهّل فهم التحليل. ويمكن بعد ذلك القياس الفعلي للأمن بسهولة بواسطة الصيغة المعروفة: المخاطر تساوي النتيجة مضروبة في نسبة احتمال حدوثها. وبالتالي فإذا كانت نسبة احتمال حدوث فيضانات في بلد ما، وإحداث أضرار بقيمة 5 مليارات دولار أمريكي ووفاة 200 شخص هي 0.1 في أي سنة معينة، ونسبة احتمال أن يسبب الجفاف أضراراً بقيمة 25 مليار دولار و50 حالة وفاة هي 0.0001 في أي سنة من السنوات، فسوف يعطي هذا للبلد مستوى سنوياً للأمن المائي بمعدل 502.5 مليون دولار من احتمالات الخسائر الاقتصادية، و20.005 من احتمالات الخسائر في الأرواح. فإذا أراد أحد استخدام القيمة الإحصائية لفقد حياة شخص واحد (الرقم الحالي في الولايات المتحدة هو في حدود 3 ملايين دولار) فيمكن عندئذ أن يصبح هذان المقياسان مقياساً بسيطاً واحداً للأمن المائي بقيمة 562.5 مليون دولار. ينطوي هذا النموذج الافتراضي البسيط على العديد من الافتراضات البسيطة الخفية – وغير الخفية – التي تجعل أداة تحليلية أقل مثالية. إنه أسلوب قوي نسبياً وسهل الفهم لمشكلة الأرقام القياسية غير القابلة للحل، لكنه لا يحل بسهولة مشكلة استخدامات الماء المتعددة الأبعاد والمتناقضة، التي من شأنها أن تؤثر في مستويات الغموض الذي يحيط بإمدادات الماء والغذاء.

تم تخصيص التقرير الأخير للأمم المتحدة عن تنمية الموارد المائية في العالم، تحت عنوان "إدارة المياه في ظروف صعبة ومحفوفة بالمخاطر"،[17] بكامله لمناقشة أفضل السبل لوصف المخاطر المرتبطة بكافة جوانب إدارة المياه:

> يعتمد تصور المخاطر ومدى التسامح فيها على احتمال تعرض الشخص للأذى، والسيطرة على الضرر، ومدى الضرر أو الخطر، واحتمالات التعرض للأضرار الممكنة، والثقة بمصادر المعلومات عن الأخطار.[18]
>
> ... يمكن أن ينتج الغموض عن التقلبات في العملية الأساسية أو نقص المعرفة بتلك العملية، وغالباً ما يتطلب الأمر من صناع القرار أن يقوموا باتخاذ القرارات، وفي بعض الأحيان يكون لها عواقب كبرى وتنطوي على نفقات ضخمة من المال، دون معرفة أكيدة بمدى تلك العواقب والنفقات المحتملة.[19]

يسعى صناع القرار في عالم يكتنفه الغموض للحصول على أفضل النتائج، غير أن محللي المخاطر لا يمكنهم الآن إلا تقديم أفضل استراتيجية للعمل. وفي حال عدم توفير أفضل النتائج، فيستطيع أن يقدم المحللون سيناريوهات محتملة يمكن أن يتأملها صناع القرار، بحيث يعطون تصوراتهم للمساعدة في اختيار مسار للمستقبل. نُقل عن دونالد رامسفيلد، وزير الدفاع الأمريكي الأسبق، قوله إن هناك «معروفات معروفة، ومجهولات معروفة، ومجهولات مجهولة». ويمكن إسقاط هذه المقولة تقريباً على حالة الغموض في المياه، والقول بأنها تنطوي على «يقين، وغموض إحصائي، وغموض محض». وفيما يتعلق بالمياه يمكن أن يعزى الغموض لعدة مصادر:

الغموض الهيدرولوجي: وهذا هو مصدر القلق التقليدي للهيدرولوجيين والمهندسين. ولسوء الحظ فقد اعتمدت معظم البحوث التي أجريت حول هذا الموضوع خلال السنوات المئة الماضية على مفاهيم ثبات المناخ، أي مناخ متغير ولكن المتوسط فيه لا يتغير مع مرور الوقت. ويمكن اعتبار هذه من باب "المجهولات المعروفة"، وبعبارة أخرى، إننا نعرف توزيع النتائج العشوائية، وعلى الرغم من أننا لا نعرف النتائج بالضبط فإن بوسعنا مع ذلك وضع قيود على النتائج المحتملة بدرجة معينة من الثقة. وعلى الرغم من أننا لسنا متأكدين إن كان هناك اتجاهات طويلة الأجل أو دورات في المناخ، فقد أدت الأحداث الأخيرة إلى استنتاج أن ثبات المناخ ليس افتراضاً معقولاً. لكن إذا أردنا أن نتجاهل هذا الافتراض فيجب علينا أيضاً أن نرفض معظم التحليلات التي قامت عليها التصاميم الهندسية في الماضي، ولابد من التخلص من ثقتنا بالنتائج باعتبارها لا معنى لها.

الغموض المعرفي: هذا مجال يعج بالمجهولات المعروفة. في هذه الحالة نفترض أنه يمكن تقليل الغموض من خلال الاستثمار في البحوث في المجالات ذات الأهمية؛ مثل نمذجة المناخ، والاستكشافات الجيوفيزيائية، وسوف تسهم البحوث دائماً، تقريباً، في الحد من الغموض الذي يحيط بالنتائج.

تغير المناخ: يتم الكشف عن المجهولات المعروفة حول تغير المناخ من خلال المبادرات البحثية الهائلة التي يتم القيام بها على مستوى العالم لتعزيز تقديراتنا لموثوقية النتائج المحتملة. وتبقى "المجهولات المجهولة" باعثة على الحيرة، فما هي الظروف التي ستعطل أحزمة نقل الحرارة والملوحة في المحيطات؟ وماذا عن نقاط التحول والنتائج التي لا رجعة فيها؟

حالة الغموض السياسي والاجتماعي: لا يمكن التنبؤ بالسلوك البشري، وبالتالي، فهذا هو عالم "المجهولات المجهولة". وتحوي أدبيات الموارد المائية عدداً قليلاً من الدراسات حول الدور النسبي لحالة الغموض الاجتماعي والسياسي في اختلاف النتائج. وتتبادر إلى الذهن دراسة قام بها جيمس وزملاؤه،[20] حلل فيها المؤلفون المساهمات النسبية لحالات الغموض السياسي والاقتصادي والبيئي والهيدرولوجي. وقد استخدموا تحليل التباين الرباعي في التدليل على أن القرارات السياسية كانت على الأرجح مسؤولة عن الاختلافات في النتائج أكثر من أي مصدر آخر.

ونظراً لطبيعة الغموض القابلة للانتشار، من المفهوم ملاحظة الظاهرة التالية في كثير من الأحيان:

> غالباً ما تعتبر نتائج التحليلات الكمية والنوعية، المبنية على العلم والمبادئ الاقتصادية، أقل أهمية من العوامل السياسية والمشاعر والمعتقدات الدينية والأحاسيس القائمة على الحدس.[21]

وللأسف، فبعد عدة مئات من صفحات المناقشة المفصلة بالعديد من دراسات الحالة، لم يتمكن تقرير الأمم المتحدة الرابع عن تنمية الموارد المائية في العالم من تقديم مقاربة بسيطة ومتماسكة للتعامل مع الغموض والمخاطر. ويبدو أن هذا الموضوع عُرضة لكثير من "الغموض".

الأمن الغذائي

كما هي الحال بالنسبة إلى الأمن المائي، توجد طرق مختلفة لتعريف الأمن الغذائي. وقد قدم مؤتمر القمة العالمي للأغذية لعام 1996، الذي نظمته منظمة الأغذية والزراعة

للأمم المتحدة،[22] تعريفاً للأمن الغذائي بأنه يكون موجوداً «عندما يكون لجميع الناس، وفي جميع الأوقات القدرة على الحصول على كميات كافية من الغذاء السليم والمغذي لتلبية احتياجاتهم، وتحقيق أفضلياتهم الغذائية ليعيشوا حياة فعالة وصحية».

وبشكل عام، يتم تعريف مفهوم الأمن الغذائي بأنه يشمل حرية الحصول مادياً واقتصادياً على الغذاء الذي يلبي احتياجات الناس الغذائية، فضلاً عن أفضلياتهم الغذائية. وفي كثير من الدول، تشكل المشكلات الصحية المرتبطة بالفائض الغذائي تهديداً متزايداً باستمرار. والواقع أن سوء التغذية والإسهال الذي تنقله الأطعمة يشكلان عبئاً مزدوجاً؛ فهناك على الأقل ثلاثة عناصر لابد من النظر فيها:

- **توافر الغذاء**: كميات كافية من الأغذية المتاحة على أساس ثابت.
- **إمكانية الحصول على الغذاء**: وجود موارد كافية للحصول على الأغذية المناسبة لنظام غذائي مغذٍّ.
- **استخدام الغذاء**: الاستخدام المناسب على أساس المعرفة بالتغذية الأساسية والرعاية، وكذلك الماء والنظافة المناسبان.

وقد قدمت لجنة الزراعة المستدامة وتغير المناخ،[23] المنشأة حديثاً، عدة ملاحظات مهمة على الأمن الغذائي والمياه. وكان التركيز على زيادة الإنتاج الغذائي، والحد من الخسائر في السلسلة الغذائية، وخفض الطلب على المواد الغذائية عن طريق إجراء تعديلات ملائمة في تركيب الوجبات الغذائية. وإذا ما تم معاملة الطلب على الغذاء حتى عام 2050 بصورة مناسبة فسوف تكون تلبيته عملية منتظمة إلى حد ما، على الرغم من أن «... أياً من هذه الأساليب الثلاثة في السياسات وحدها لا يكفي وحده لتحقيق الغرض، والثلاثة جميعاً تتطلب ابتكاراً جوهرياً في النظام الغذائي».[24] وسوف يكون في كل واحد من مجالات العمل الثلاثة هذه فرص كبرى لتقليل الضغط على الموارد المائية في العالم.

حالة الغموض الهيدرولوجي والتغيرات المناخية

العالم، بالطبع، ليس متجانساً فيما يتعلق بالموارد المائية والمناخ، وبمستويات التنمية الاجتماعية والاقتصادية. ففي عام 2007، على سبيل المثال، أتى البنك الدولي بوجهة نظر شاملة لتنمية الموارد المائية، في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، صنَّفت دول المنطقة إلى ثلاثة أنواع متمايزة على أساس الوضع المائي فيها:

- **ذات التوزيع المتباين:** هذه المجموعة من الدول لديها كميات كافية من المياه العذبة المتجددة (مع وجود تباينات في أجزاء مختلفة من كل بلد). ومن الأمثلة على ذلك الجزائر، وجيبوتي، ولبنان، والمغرب، وتونس، والضفة الغربية. ولدى هذه الدول مصدر قلق رئيسي هو التوزيع الداخلي للموارد.
- **الشديدة الجفاف:** تعاني هذه المجموعة من مستويات منخفضة من موارد المياه المتجددة، وتعتمد اعتماداً كبيراً على المياه الجوفية غير المتجددة وتحلية مياه البحر أو المياه المالحة. وتشمل دول هذه المجموعة مملكة البحرين، وقطاع غزة، والأردن، ودولة الكويت، وليبيا، وسلطنة عُمان، ودولة قطر، والمملكة العربية السعودية، ودولة الإمارات العربية المتحدة، واليمن.
- **ذات المياه العابرة للحدود:** تعتمد هذه المجموعة على المسطحات المائية الدولية، حيث يأتي ما يصل إلى ثلثي إمداداتها المتجددة من المياه من خارج المنطقة. والدول الرئيسية في هذه المجموعة هي مصر، والعراق، وسوريا.

يدل هذا التصنيف على عدم التجانس فيما بين البلدان داخل منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، وعدم جدوى تقديم مجموعة واحدة من التوصيات المتعلقة بالسياسات للمنطقة ككل، كما حاول من قبل روجرز وليدون Rogers & Lydon.[26] وحتى داخل الدول الست الأعضاء في مجلس التعاون لدول الخليج العربية – وجميعها تقع ضمن المجموعة الشديدة الجفاف – يشير وليد الزباري إلى التباين الكبير في معدل هطل الأمطار، حيث يتراوح بين أقل من 70 مليمتراً وأكثر من 500 مليمتر سنوياً (جنوب غرب

المملكة العربية السعودية وعلى طول خليج عُمان).[27] وقد طورت مجتمعات دول مجلس التعاون بشكل فردي تقنيات معقدة عبر آلاف السنين للتعامل بنجاح مع مشكلات إمدادات المياه والتنمية، وهي تكافح اليوم لمواجهة قوى النمو الاقتصادي والسكاني السريعين. إنها تسعى الآن لوضع هذه المؤسسات والتقنيات في إطار الدولة الوطنية الحديثة، في مواجهة التغيرات المناخية الكبرى المحتملة.

إن من مزايا الجفاف الشديد هو أن البيئة المائية أقل تسامحاً من المناطق المروية جيداً في العالم؛ وهذا يعني أرجحية أن يميل الأفراد وصناع القرار إلى تجنب المخاطرة. وكما يتبين من الدراسات المشار إليها أعلاه حول وفرة المياه، فإن دول مجلس التعاون أصبحت مع مرور الوقت ملتزمة باختيار تقنيات للإمداد بالمياه بمستويات متزايدة من التغير. والاستثناء من هذا هو خيار تحلية المياه المالحة، الذي يزيل الغموض الذي يكتنف الإمدادات، ولكنه يعتمد على نحو تام تقريباً على إمدادات الطاقة. ولذلك، أصبحت إمدادات المياه أكثر أمناً – وإن كان ذلك بتكلفة أعلى – مما كانت عليه في الماضي. وهذه استراتيجية جيدة إن كانت إمدادات الطاقة نفسها مضمونة.

نعلم أن هطل الأمطار في المنطقة متغير. فدولة الكويت، على سبيل المثال، لديها متوسط كمية أمطار يبلغ 110–190 مليمتراً سنوياً، وانحراف معياري بمقدار 40–70 مليمتراً.[28] وهذا ينطوي على توزيع بمتوسط منخفض وتباين كبير، مع آثار طويلة الأمد على توزيعه الإحصائي. ونحن لا نعرف كيف سيتغير التوزيع الإحصائي لهطل الأمطار في المستقبل، ولكن إذا كان هناك زيادة في التغير – كما يبدو أنه يحدث حالياً – فإن احتمال مزيد من الحالات المتطرفة في معدلات هطل الأمطار هو السيناريو الأسوأ للتوزيعات السيئة الآثار. وهذا يمكن أن يؤدي إلى تحولات كبيرة في مستويات المخاطر الفعلية التي يتم مواجهتها في مجال إنتاج الغذاء وإمدادات المياه المتاحة. وبطبيعة الحال، إذا كان لهذا أن يحدث، فإن بإمكان دول مجلس التعاون أن تستمر في التخطيط فيما يتعلق باستثماراتها الخالية تقريباً من المخاطر في تحلية المياه.

دروس عالمية في إدارة الموارد المائية

إن قـرارات إدارة الميـاه هـي دائـماً ذات طبيعـة سياسـية. فتخصـيص حقـوق الميـاه للمستخدمين ينطوي على قرارات سياسية فيما بين الجماعات وفي أوساطها ستكون لها آثار في الكرة الأرضية لفترة طويلة بعد مغادرتنا. والأمر الذي يجعل الماء مثيراً للاهتمام هـو أن هذه القرارات السياسية تتـأثر بشـدة بالخيـارات التقنيـة والاقتصـادية. وهنـاك سلسـلة متواصلة تستحق بها المنافع بسهولة لجماعات مختلفة من الأفراد مع ابتعاد نوعية القرار عـن الأنشطة التي تكون موجهة إلى فئة مخصوصـة، إلى الأنشـطة ذات المواصـفات التـي تخـدم المصلحة العامة، مثل السيطرة على السيول والصـرف الصحي. إن السلوك الريعي يشـهد قيام العديد من الجماعات بالسعي لتصنيف جميع استثمارات قطاع المياه بأنها "سـلع عامـة" ينبغي دفع ثمنها من قبل المجتمع كله، في حين أنها تجني الفوائد الخاصة. وغالباً ما يشار إلى هذا بأنه «خصخصة المنافع وإشـراك المجتمع في التكاليف!» "privatizing the benefits and socializing the costs!".

منذ فترة طويلة تعـود إلى عـام 1962، أوضـح أسـتاذ العلـوم السياسـية آرثـر مـاس Arthur Maass أوجه القصـور في تخطيـط المياه التقليدي في الولايات المتحدة الأمريكية؛ إذ قـال:

> في الماضـي، كان مخططو ومهندسو المياه، في بحثهم عـن القيـود لتسـهيل مهمـة تصـميم النظام، يرون أن من المناسب إضفاء الجمود على المؤسسات الحكومية ومعاملتها على أنها قيود غير قابلة للتغيير، وإن كانت غير منطقية. وعلى العكس من ذلك، فإن هناك، ويجب أن يكون هناك، قدراً كبيراً مـن المرونـة في الصـيغ القانونيـة والإداريـة التـي هـي قابلـة للتكيف تماماً في مواجهة الاحتياجات الاقتصادية أو التقنيـة أو الاجتماعيـة أو السياسـية الواضحة.[29]

وقد شـدد ماس، على وجه الخصوص، على الحاجة إلى القيادة، والمساءلة، والمصـلحة العامة. وهذا يبدو بالنسبة إلى الأُذن في عصـرنا الحاضـر بمنزلـة البيئـة المواتيـة التـي يـتم

الترويج لها بنظام الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM). وقد خلصت مراجعة لاحقة لقضايا المياه العالمية إلى ما يلي:

> هناك ثلاثة أنواع من مشكلات المياه التي يتعين مواجهتها. الأول ذاتي الأسباب، ويرجع سببه إلى الهدر غير الرشيد للموارد. والثاني يتكون من المشكلات التي يمكن توصيفها، ولكن لا توجد حالياً حلول اقتصادية لها. والنوع الأخير هو المشكلات التي تخضع للدراسة والتحليل وتستجيب للاستراتيجيات الحكومية في السياسة والاستثمار.[30]

لا يمكن القول عن النوع الأول من المشكلات سوى أنه ينبغي تجنبها. والنوع الثاني، كالآثار المترتبة على ظاهرة الاحتباس الحراري مثلاً، ليس له حلول محلية، وحتى الحلول العالمية تبدو غير مجدية اقتصادياً. ويبقى لدينا النوع الثالث من المشكلات، وهو قابل للدراسة والتحليل ويستجيب للاستراتيجيات الحكومية في السياسة والاستثمار، وهذه الاستراتيجيات والسياسات هي التي ينبغي لنا أن نسعى إلى توضيحها.

في عام 2006 زعم كتاب **أزمة المياه: أسطورة أم واقع**، الذي شارك كاتب هذا الفصل في تحريره، أنه بسبب العوامل المخفِّفة – بما في ذلك استبدال مياه الري، ورخص تكلفة تحلية المياه، وأساليب وتقنيات جديدة للصرف الصحي الجاف – لن تكون هناك حاجة لأن يعاني العالم " أزمة مياه".[31] وهذا لا يعني أنه لن تكون هناك مشكلات كبرى في إدارة المياه في المستقبل في مناطق معينة، بل يعني أن لدينا كلاً من الموارد المادية والتقنيات اللازمة، ولكن قد لا نكون أوجدنا حتى الآن المؤسسات الاجتماعية والسياسية لتحويل هذه "الأزمة" إلى "مشكلة".

وقد اقترح الكتاب «ست خطوات لتعزيز الأمن المائي والغذائي»، ونحن نعتقد أنه يمكن اتباع هذه الخطوات الست في أي مكان في العالم، وسوف تنطبق على دول مجلس التعاون القاحلة. ومن الواضح أن أي وسيلة لتحسين كفاءة استخدام المياه ستؤدي إلى توفير المزيد من المياه لتعزيز الأمن الغذائي. وتقوم أربع من الخطوات على التقنيات الموجودة حالياً، وتعتمد اثنتان منها بشكل رئيسي على الإجراءات الاقتصادية-الاجتماعية والسياسية من جانب الحكومات. والخطوات الست هي:

1. **الحفاظ على مياه الري (تغييرات فنية):** يمكن أن يسهم استخدام تقنيات توفير المياه، مثل الري المحوري والري بالتنقيط، في التقليل كثيراً من استخدام المياه بنسبة تصل إلى الثلثين، وفي مضاعفة المحاصيل الزراعية. وتتمتع هذه التقنيات في وضع معين بإمكانية توسيع قاعدة موارد المياه بكميات كبيرة.
2. **الاستثمار في البنية التحتية للمياه (قضايا الصيانة):** في كثير من البيئات يتم تبديد المياه بسبب التبخر غير المفيد، والتسرب نتيجة لسوء الصيانة لأنظمة الري والنظم العمرانية على حد سواء. وإذا أصبح الماء أكثر ندرة (وقيمة) تحسنت ممارسات الصيانة.
3. **استغلال تقنيات متطورة لتحلية المياه:** قام محمد داود ووليد عبدالرحمن بتوثيق التطور السريع وخفض تكلفة تحلية المياه في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية.[32] ويعتبر هذا بالتأكيد مجدياً اقتصادياً الآن من حيث التكلفة للاستخدامات البلدية والصناعية، ولعله قريب من الجدوى الاقتصادية من حيث التكلفة لسقاية المنتجات البستانية.
4. **مياه الصرف الصحي لإعادة التدوير (خفض الطلب على المياه):** تسهم الاستفادة من تقنيات تحلية المياه المنخفضة التكلفة الجديدة، في تمكين المناطق الحضرية من إعادة تدوير مياه الصرف الصحي فيها لأجل الاستخدامات الصالحة للشرب وغير الصالحة للشرب. وهو ما سوف يخفف من الضغط على المصادر الجديدة للاستخدام في المناطق الحضرية، ويترك مزيداً من المياه للاستخدام في الأغذية واستخدامات النظام البيئي.
5. **تسعير المياه، نحو تكاليف اجتماعية واقتصادية كاملة:** تعد أسعار الماء في معظم أنحاء المنطقة أقل من قيمتها الحقيقية،[33] حيث بقي الدعم الحكومي الضخم دون تغيير نحو 20 عاماً تقريباً.[34] وهذا يؤدي إلى الإسراف في استخدام الموارد المائية. وتدعو الحاجة إلى وضع سياسات كفيلة بالرفع التدريجي لتعرفة المياه، لتغطية التكاليف الاقتصادية الكاملة، ومن ثم التكاليف البيئية الكاملة. وهذا يتطلب بذل جهود اجتماعية وسياسية كبيرة، ولكنه سيؤدي في المدى الطويل إلى تحقيق وفورات مائية كبيرة.

وستسهم زيادة رسوم المياه أيضاً في جعل التقنيات الجديدة - مثل تحلية مياه البحر - أكثر جاذبية من الناحية الاقتصادية، وسوف تمكن أيضاً المرافق العامة من تنفيذ أعمال الصيانة واستخدام تقنيات الحفظ على الماء التي تعتبر حالياً غير مجدية اقتصادياً.

6. **استيراد مياه افتراضية - ترشيد تجارة المواد الغذائية:** تتمثل إحدى أهم وسائل المحافظة على المياه، وزيادة الأمن المائي والغذائي، في استغلال إمكانية استخدام المياه الافتراضية الكامنة في المواد الغذائية المستوردة والمنتجات الزراعية. وهناك طريقة أخرى عن طريق الاستيراد المباشر للمياه. وقد استعرض محمد داود ووليد عبدالرحمن وندى الرفاعي،[35] مصادر الإمدادات المحتملة في تركيا ومصر وإيران والهند وباكستان، وخلصوا إلى أنها أعلى تكلفة من تحلية مياه البحر في دول الخليج. أما بالنسبة إلى المواد الغذائية التقليدية، فليس ثمة ما يشبه الاعتماد على استيراد المياه الافتراضية.

الاستنتاجات

يبقى الأمن المائي والغذائي مصدر القلق الرئيسي للعديد من البلدان في جميع أنحاء العالم. والدول الأكثر تعرضاً للخطر هي تلك ذات الكثافة السكانية العالية وإمدادات المياه الشحيحة، وبخاصة إذا كانت دولاً محدودة الدخل، وذات أراض فقيرة زراعياً. وسوف تشهد قارة إفريقيا أشد مظاهر الجوع وسوء التغذية، أما البلدان القاحلة - كدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية - فسوف يساعدها وضعها على الاستفادة من العديد من الخطوات الست المذكورة أعلاه لتجنب الأزمة؛ لأنه حتى إن انخفضت إمدادات المياه في المستقبل، وأصبحت أكثر تغيراً بسبب تغير المناخ، فإن دول مجلس التعاون تملك الثقل الاقتصادي لتكون قادرة على المضي قدماً، وتحسين إمدادات الماء والغذاء لسكانها، وتطوير موارد المياه لتتجاوز قاعدة إمدادات المياه المتراجعة.

نعتقد أن التركيز على الغذاء والماء ينبغي أن يتجاوز التركيز التقليدي على الاستثمارات الحكومية في مرافق الري، وأنشطة تحسين الإنتاج الزراعي، بما في ذلك

البحوث الزراعية، والتوسع في الرقعة الزراعية، وتقديم الإعانات للأسمدة الكيماوية. وهناك أيضاً حاجة لمواصلة إدارة التغذية للسكان من أجل ضمان إنتاج صحي، وخال من الآثار السلبية، ووضع مقاربات لوجستية تحد من عمليات الهدر "ما بين الحقل والمائدة". ويمكن أن يساعد هذان المجالان المهملان على تحقيق الهدف المتمثل في إطعام العالم بحلول عام 2050، كما ورد في مناقشات لجنة الزراعة المستدامة وتغير المناخ بتفصيل كبير.[36]

الفصل الثاني

التحديات التي تواجه إدارة موارد المياه

سيثارام كاليداكريشي ومينجشيوان فان*

يعد الماء شريان الحياة على كوكبنا. وفي مختلف الثقافات ثمة وجهة نظر مشتركة فيما يتعلق بالمياه باعتبارها رمزاً للمصالحة والشفاء والتجدد. والمياه ليست ضرورية فقط للحفاظ على حياة الإنسان، ولكنها أيضاً مهمة للصحة العامة، وإنتاج الغذاء والطاقة، وبالتالي الازدهار لمجتمعاتنا. وعلى الرغم من هذا المنظور المشترك، فإنه لا يوجد إجماع عالمي حول معايير لمؤشرات مهمة كالحد الأدنى لحاجة الفرد من المياه؛ فلقد دعمت منظمات وباحثون معايير مختلفة تتراوح ما بين 20 لتراً من المياه للفرد في اليوم من أجل **الاحتياجات الصحية الأساسية والصحة العامة** (وفقاً لصندوق الأمم المتحدة لرعاية الطفولة "اليونيسيف"، ومنظمة الصحة العالمية)، إلى 4651 لتراً من مياه الشرب للفرد الواحد في اليوم من أجل **حياة بشرية فعالة وصحية** وفقاً لبرنامج تقييم المياه. وكما أشار تشينُووِيت Chenoweth،[1] فإن التقديرات الحالية للاحتياجات البشرية، استناداً إلى كميات محددة من المياه للاستخدامات المنزلية الأساسية، أقل بكثير من تلك التي تستند إلى كميات المياه المستخدمة فعلياً من قبل المجتمع الحديث الذي يستخدم موارده المائية بحكمة نسبياً، وهي على أقل تقدير أقل حجماً من الاحتياجات الفعلية لتلبية الاحتياجات المنزلية والصناعية والزراعية.

---

* مينجشيوان فان Mingxuan Fan، باحث مشارك في معهد آسيا العالمي بجامعة سنغافورة الوطنية. وجدير بالذكر أن الآراء الواردة في هذا الفصل هي آراء خاصة بالمؤلفَين، ولا تعكس بالضرورة وجهات نظر وسياسات المنظمات التي يمثلانها. ويعبِّر المؤلفان عن شكرهما للبروفيسور بيتر روجرز لتعليقاته المفيدة.

كذلك قدر تشينُووِيت أيضاً، مستخدماً نهجاً نظرياً ذاتياً، أن 135 لتراً من المياه للفرد الواحد في اليوم ضرورية لتحقيق تنمية بشرية عالية المستوى.[2] وقد أصبح هذا التقدير أكثر أهمية في سياق الإعلان مؤخراً عن أن الأهداف الإنمائية للألفية (MDG) بشأن المياه، التي تنص على «التخفيض، بحلول عام 2015، إلى النصف نسبة السكان المحرومين من الحصول على مياه شرب آمنة»، والتي قد تم تحقيقها قبل ثلاث سنوات من الجدول الزمني؛ لذا فقد حان الوقت ليس فقط للتركيز على توفير فرص الحصول على المياه الصالحة للشرب لما تبقى من السكان، ولكن أيضاً لضمان أن نوعية المياه المتاحة وكميتها كافية لدعم التنمية البشرية العالية. وباستمرار تشينوويت في تقديراته، توصل إلى نتيجة مفادها أنه وفقاً لبيانات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، فإن كافة الدول، باستثناء دولتي الكويت والإمارات العربية المتحدة، لديها المياه اللازمة، وهي أكثر من 135 لتراً للفرد الواحد في العام، لتحقيق تنمية بشرية عالية.[3] أما بالنسبة إلى دولتي الكويت والإمارات العربية المتحدة فقد تم تحقيق تنمية بشرية عالية نتيجة للدخل الكبير من صادرات النفط، وتعويض نقص المياه عن طريق تحلية مياه البحر. وقد أعادت هذه النتيجة التأكيد على أن التحديات الحالية في قطاع المياه ليست حول نقص موارد المياه، ولكن حول السياسة والحوكمة والإدارة المتعلقة بموارد المياه. واستناداً إلى النتائج التي توصلت إليها مختلف مشاريع البحوث في معهد السياسة المائية (IWP) بجامعة سنغافورة الوطنية، نعرض في هذا الفصل التحديات التي تواجهها السياسة المائية، وحوكمة المياه، وإدارة المياه الحضرية، وأفضل الممارسات التي يمكن استخدامها للتصدي لهذه التحديات.

السياسة المائية

منذ عقد من الزمان، استعرض بيسواس Biswas بشكل دقيق حالة السياسات المائية في العالم النامي، وأشار إلى أن عقلانية صياغة السياسة المائية وتنفيذها حظيت بتملق كلامي كاذب، وأن العاملين في مجال السياسة المائية فشلوا في صياغة وتنفيذ وتحديث

السياسات المائية الوطنية وشبه الوطنية بانتظام في معظم دول العالم.[4] وتوقع أيضاً أن قضايا السياسة المائية كانت على الأرجح ستستمر في عدم تلقي دعم كاف على المدى القريب والمتوسط. وبعد عقد من الزمان قام بولار Bhullar، الباحث في معهد السياسة المائية، بإجراء بحث مكتبي حول السياسة المائية الوطنية لـ 136 دولة نامية أعضاء في الأمم المتحدة (لا تشمل الدول الجزر).[5] واستناداً إلى مصادر ثانوية، حدد البحث دولاً لديها سياسة مائية وطنية معينة؛ أي دولاً لديها سياسة مائية وطنية (NWP)، ودولاً لديها سياسة وطنية للموارد المائية (NWRP)، ودولاً لديها إدارة وطنية متكاملة للموارد المائية (IWRM) أو بديل عن ذلك. كذلك أدرج البحث الدول التي لديها وثائق تحتوي على خطط وبرامج واستراتيجيات مائية أو قوانين، بدلاً من سياسة مائية وطنية. ويلخص الجدول (2-1) وضع السياسة المائية الوطنية في خمس مناطق جغرافية.

الجدول (2-1)

السياسة المائية الوطنية في 136 دولة نامية

المنطقة	دول (جمعت منها المعلومات)	دول لديها سياسة مائية وطنية معينة	دول لديها سياسة مائية وطنية بأشكال أخرى*	دول لديها سياسة مائية وطنية قيد الإعداد
إفريقيا	49 (40)	26	11	2
آسيا وأوقيانوسيا	36 (33)	17	12	3
الكاريبي	11 (11)	5	6	0
أمريكا اللاتينية	21 (19)	15	4	0
الشرق الأوسط وشمال إفريقيا	19 (19)	6	13	0

* تشمل هذه الفئة الدول التي لديها قوانين/ خطط/ برامج/ استراتيجيات تتضمن سياستها المائية في وثائق أخرى، بالإضافة إلى دول صاغت مسودة سياسة مائية وطنية، ولكنها لم توافق عليها أو تتبنّها بعد.

المصدر:

Lovleen Bhullar, "National Water Policy: A Brief Review," in Kallidaikurichi E. Seetharam and Mingxuan Fan (eds.), *IWP Staff Papers 2011* (Singapore: National University of Singapore Press, 2011), pp. 3–20.

تبيَّن من المناطق التي تم تغطيتها في البحث، والدول التي جمعت معلومات منهـا، أن في إفريقيا دولة واحدة ليست لديها سياسة مائية وطنية، وتسع دول أخرى لا تتوافر لـديها معلومات بهذا الصـدد، ما يعني أن 20 في المئة من بيانات السياسة المائية الوطنية كانت غير متوافرة للقارة. وفي آسيا وأوقيانوسيا لم تكن هناك أي دولة لا تتوافر لـديها سياسـة مائيـة وطنية، في حين كان هناك ثلاث دول ليست لديها معلومـات مائيـة. وفي أمريكـا اللاتينيـة كان هناك دول ليست لديها معلومات مائية. أمـا في منطقـة الكـاريبي، ومنطقـة الشــرق الأوسط وشمال إفريقيا، قد كان لكل دولة فيهما سياسة مائية وطنية بشكل أو بآخر.

ومع أن بحث بولار ذاك لم يبحث بالتفصيل التنفيذ الفعـلي وتـأثير هـذه السياسـات المائية الوطنية، فإنه قدم دليلاً على أن المزيد مـن الـدول تشـعر بـالقلق إزاء هـذه القضـية، وقامت بصياغة سياسات وخطط وقوانين لاستخدام موارد المياه وإدارتها مقارنة بـما كـان قبل عشـر سنوات. ومع ذلك، ثمة حاجة إلى إجراء دراسات مكثفة قبـل أن نـتمكن مـن استخلاص أي استنتاجات بشأن التقدم الذي تم إحرازه في تنفيذ السياسة المائية الوطنيـة، إذ لايزال يتعين علينا فهم ما إذا كانت السياسة المائية الوطنيـة ذات صـلة، وهـل بإمكانهـا مواكبة قطاع المياه السـريع التطـور نتيجـة لتغـير المنـاخ، والتقـدم التكنولـوجي والتنمية الاقتصادية. ففي البلدان ذات الأراضــي المنخفضـة، مـن المؤكـد أن تغـير المنـاخ يحـدث تغييرات كبيرة في استخدام المياه وإدارتها. وبما أن التأثير الكمي على المدى القصير والبعيـد للتغير المناخي غير معلوم حتى الآن بصورة موثوقة، فيبدو أن من الـواقعي توقـع صـياغة سياسة مائيـة وطنيـة جديـدة لمعالجـة التغـيرات في إدارة الميـاه، حيـث إن القضـايا المائيـة أصبحت أكثر وضوحاً. وعلاوة على ذلك، من المؤكد أن التغير المناخي سيكون لـه أثـر في المناطق المرتفعة أيضاً، فضلاً عن آثاره في الدول النامية والمتقدمة.

وفي حين أنه لابد للدول من العمل على تحسين مدى ملاءمة سياستها الوطنية للمياه، وإدارة الروابط بين قطاع المياه والقطاعات الأخرى، وإعطاء الأولوية لقطاع المياه في خطط التنمية الوطنية، فمن المهم أيضاً إدراك المخاطر التي تنطوي عليهـا التغـيرات في السياسـة

المائية؛ إذ إن تلك الرؤى المستمدة من فهم سليم للأوضاع على الأرض هي التي يمكن أن تؤدي إلى التغييرات المرغوب فيها بالسياسة المائية. ويعتمد هذا بدوره على بيانات ذات نوعية جيدة، وأدوات جيدة للرصد. لقد كان معهد السياسة المائية دائماً نشطاً في إطلاق حملات لجمع بيانات موحدة ومنتظمة في مجال المياه. ومع ذلك، فإننا نعترف بأن هذا يتطلب جهوداً طويلة الأمد لإحداث تغيير، وأن تحسين البيانات من شأنه تقديم رؤى للسياسة المائية فقط عندما يتم جمع البيانات المحسنة على مدى فترة من الزمن.

لتقديم المساعدة لعملية صنع السياسات استناداً إلى البيانات المحدودة المتاحة لقطاع المياه الصالحة للشرب، طوَّر سيثارام كاليداكريشي وبهانوجي راو، العاملان في معهد السياسة المائية، وطبَّقا مؤشراً لكفاية مياه الشرب (IDWA).[6] وقد طُرح هذا المؤشر وأنشئ في الأصل لـ 28 اقتصاداً آسيوياً في تقرير **آفاق التنمية المائية الآسيوية** *Asian Water Development Outlook* لعام 2007، الذي يصدره بنك التنمية الآسيوي (ADB)، وكان مستوحى من نجاح مؤشر التنمية البشرية (HDI)، وعدم وجود مؤشرات ملائمة لرصد الأهداف الإنمائية للألفية، والبناء على عمل مؤشر الفقر المائي.[7] أنشئ مؤشر كفاية مياه الشرب (IDWA) من متوسط 5 عناصر، أهمها: توافر الموارد المائية؛ والحصول على مصادر محسنة لمياه الشرب؛ والقدرة على شراء المياه؛ وجودة المياه؛ واستخدام المياه. ويتكون كل عنصر من مؤشر واحد أساسي. ويبيِّن الشكل (2-1) تفاصيل الأدلة والحسابات لمكونات المؤشر. وفي عام 2010 تم إدخال المزيد من التعديلات على المؤشر، وطبِّق على المستوى العالمي، وفي مختلف الولايات في الهند والمقاطعات في الصين، وقد تم تجميع تلك التجارب والتطبيقات في دراسة تحت عنوان «مؤشر كفاية مياه الشرب: المقارنات الدولية والوطنية».[8] ويقدم المؤشر عدداً من المزايا، من حيث إنه أكثر شمولاً من مؤشر الوصول المفرد إلى المياه، الذي يستخدم لرصد الأهداف الإنمائية للألفية، ومع ذلك فإنه يعتبر لحد الآن أكثر وضوحاً مقارنة بالمؤشرات الأخرى من نوع مماثل، مثل مؤشر الفقر المائي.

الشكل (2-1)

تقديرات وحسابات مؤشر كفاية مياه الشرب (IDWA)

الموارد: تقديرات موارد مياه الشرب الداخلية المتجددة لكل فرد. ويحسب مؤشر الموارد لبلد ما (j) وفق المعادلة الآتية:
$j= [(\log R_j – \log R_{min}) / (\log R_{max} – \log R_{min})] \times 100>$
الوصول إلى الموارد: بدلاً من استخدام نسبة السكان الذين يستطيعون الوصول إلى موارد مائية محسنة و"مستدامة" يستخدم في هذا المؤشر نسبة السكان "المربوطة منازلهم بنظام توزيع المياه". مؤشرات الوصول إلى موارد المياه في بلد ما (j) تُحسب كالآتي:
j = نسبة السكان المربوطة منازلهم بنظام التوزيع X 100
القدرة على شراء المياه: يستخدم الناتج المحلي الإجمالي بالدولار الأمريكي (تعادل القوة الشرائية PPP) كمقياس لقدرة بلد ما على إنتاج وشراء والتزود بكميات كافية من مياه الشرب. مؤشر القدرة على شراء المياه لبلد ما (j) يحسب وفق المعادلة الآتية:
$j = [(\log C_j-\log C_{min}) / (\log C_{max}-\log C_{min})] \times 100$
الاستخدام: وفقاً لهذا العنصر، يتم احتساب نصيب الفرد من استهلاك المياه من قبل القطاع المحلي. ومعايير الحدين الأدنى والأعلى يتم الإبقاء عليها كـ 70 لتراً للفرد الواحد في اليوم (وفقاً لمعايير الحكومة الهندية بشأن الحاجات الدنيا للمياه)، و167 لتراً للفرد الواحد (وفقاً لمستويات سنغافورة عام 1995 التي تضمن تزويد مياه صالحة للشرب مباشرة من الصنبور لمدة 24 ساعة في اليوم طوال أيام الأسبوع). ويتم احتساب مؤشر الاستخدام لبلد ما (j) على النحو التالي:
$j= [(U_j– 70)/(167-70)] \times 100$
الجودة: تستخدم بيانات منظمة الصحة العالمية بشأن عدد الوفيات بسبب الإسهال لكل 100 ألف شخص للعام 2000، كمقياس غير مباشر لجودة مياه الشرب. ومؤشر الجودة، استناداً إلى معدل الوفيات بسبب الإسهال لبلد ما (j) يُحسب وفق المعادلة الآتية:
$j= (Q_{max}- Q_j)/ (Q_{max}-Q_{min}) \times 100$

المصدر:

Kallidaikurichi E. Seetharam and Bhanoji Rao, *Index of Drinking Water Adequacy: International and Intra-National Explorations* (Singapore: National University Press, 2010).

وعلى الرغم من أن هذا ليس الهدف من مؤشر كفاية مياه الشرب الأساسي، فإنه يمكن استخدام المؤشر لشرح مكانته النسبية السائدة في البلاد من حيث كفاية المياه الصالحة للشرب. ويعرض الجدول (2-2) مؤشر كفاية مياه الشرب والتصنيفات في دول مختارة. ويساعد المؤشر في وضع تصور لمجالات واسعة من الضعف في قطاع المياه لكل بلد؛ ومن الأمثلة على ذلك الافتقار إلى الموارد المائية في سنغافورة والمملكة العربية السعودية، وانخفاض كمية المياه المستخدمة للأغراض المنزلية في اليمن، والذي يتطلب

اهتمام الحكومة. وفي كثير من الحالات، أثبتت الإجراءات التي تتخذ لمعالجة القضايا الملحة في ظل التوتر والحاجة الملحة لتحسين الوضع أنها أفضل الممارسات في منطقتها؛ مثل إعادة استخدام المياه وجمع مياه الأمطار لتحسين توافر الموارد المائية في سنغافورة. وسيتم مناقشة هذه الأمور لاحقاً في هذا الفصل.

الجدول (2-2)

مؤشر كفاية مياه الشرب في دول مختارة

	المورد	الوصول	القدرة	الاستخدام	الجودة	مؤشر الكفاية	التصنيف
اليابان	49.2	97.0	90.0	86.8	99.7	84.5	14
سنغافورة	17.4	100.0	100.0	100.0	99.9	83.5	18
إيران	43.0	82.3	68.0	74.8	96.6	72.9	56
السعودية	13.7	77.0	83.2	75.9	98.1	69.6	65
الصين	44.6	69.1	60.8	48.8	97.7	64.2	74
الهند	38.2	30.9	45.1	64.1	88.2	53.3	93
اليمن	20.4	26.2	40.2	0.0	73.3	32.0	125

المصدر: .Seetharam and Rao, op. cit

على مستوى الدولة، يمكن لمؤشر كفاية مياه الشرب أن يساعد في عملية صنع السياسات بطريقة أكثر واقعية. فقد قام فان Fan بتنظيم بيانات خاصة بمؤشر كفاية المياه للمقاطعات الصينية، وناقش أن هذا المؤشر يمكن أن يساعد الحكومة الوطنية على فهم التحديات المائية من منظور إقليمي.[9] والمثال المقدم يتعلق بالإجراءات اللازمة لمعالجة نقص المياه في بكين؛ فقد كان هذا النقص في المدينة (لبلدية المدينة مؤشر لموارد المياه قيمته 33) مصدر قلق للحكومة الصينية. فبمضي السنين، كانت المدينة والمناطق المحيطة بها تتسلم المياه التي يتم تحويلها من مقاطعة هيبي المجاورة، التي تعاني أيضاً من نقص شديد في المياه (للمقاطعة مؤشر لموارد المياه مقداره 39). ومن الواضح أن مثل هذه الترتيبات لها نوع من الإغراء السياسي، ولكن ينبغي ألا تعتبر خياراً قابلاً للتطبيق على المدى البعيد،

نظراً لضـرره المحتمل على السكان والاقتصاد والبيئة في مقاطعة هيبي. ومع وجود مؤشـر كفاية مياه الشـرب كأداة دعم سياسية، فإن مساوئ هذه الترتيبـات تُشـرح بشـكل أكثـر وضوحاً. أما الحلول على الأمد البعيد فسوف تستند إلى خطاب جاد حول الخلافـات بـين المقاطعات والسياسات والبرامج المنسقة. ويمكن لمؤشـر كفاية مياه الشـرب ومتغيراتـه، استناداً إلى مزيد من التعديلات والتبسيطات، أن يفيد في تحذير الحكومـات المحليـة بشـأن الثغرات التي يتعين سـدها، والخلافات التـي يجـب جسـرها مـن خـلال جهـود منسـقة لتزويد الجميع بكميات مناسبة وجودة ملائمة من المياه.

إن مؤشـر كفاية مياه الشـرب هو مثال واحد فقط حـول كيفيـة اسـتخدام البيانـات عالية الجودة لتقيـيم ورصـد وقيـاس الأداء في قطـاع الميـاه، وبالتـالي المسـاعدة في رسـم سياسات أفضل. يشـدد معهد السياسة المائية على أن التحديات التي تواجه قطـاع الميـاه لا تتعلق بالسياسات والخطط فقـط، بـل أيضـاً بوجـود أنظمـة رصـد كافيـة لـدعم صـنع السياسات، والتي من دونها سيكون من المستحيل صياغة السياسة الصحيحة.

حوكمة المياه

أعادت دراسة حديثة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) حـول حوكمـة المياه التأكيد على أن العقبات الرئيسية لتحسين إدارة المياه هي التشظي المؤسسـاتي، وسـوء الحوكمة المتعددة المستويات.[10] ويعتبر تحسين حوكمـة الميـاه في مسـتويات الحكومـة كافـة شـرطاً أساسياً للسياسة المستدامة للمياه ومهماً لتحقيق الأمن المائي.

وبحسب تعريف منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية،[11] تشير حوكمة المياه رسمياً إلى مجموعة من النظم الإدارية، مع التركيـز بصـفة أساسـية عـلى المؤسسـات الرسـمية (مثـل القـوانين، والسياسـات الرسـمية)، والمؤسسـات غـير الرسـمية (علاقـات السـلطة، والممارسات)، فضلاً عن الهياكل التنظيمية وكفاءتها. وتأخذ حوكمة المياه في الاعتبار الأطر المؤسسية والسياسية التي تعزز الشفافية والمساءلة والتنسـيق كجـزء مـن الحوكمـة الجيـدة للمياه. لقد حددت دراسة منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية تلك، التحديات الرئيسـية

المتعددة المستويات التي تواجه الإدارة في قطاع المياه، ونظمتها في سبع ثغرات أهمها: الثغرة الإدارية، والثغرة في المعلومات، والثغرة في السياسات، والثغـرة في القـدرات، والثغـرة في التمويل، والثغرة في الهدف، والثغرة في المساءلة. واستناداً إلى مؤشـر واحد غير مباشـر عن كل ثغرة، توصلت الدراسة إلى نتيجة مفادها أنه بالنظر إلى الاعتماد المتبـادل الـذي يطـرح نفسه من سياقات لا مركزية وديناميـة تشـبه الشـبكة في علاقـات الإدارة عـلى مسـتويات متعددة، فإن معظم دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية التي شملتها الدراسة، تواجه جميع التحديات المذكورة أعلاه تقريباً في وقت واحد. ويعـرض الجـدول (2-3) الثغـرات والمؤشـــرات غـير المباشـــرة والنتـائج، اسـتناداً إلى 17 دولـة عضـواً في منظمـة التعـاون الاقتصادي والتنمية أجريت عليها الدراسة.

الجدول (2-3)

الثغرات في حوكمة المياه المتعددة المستويات

في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية

الثغرة	المؤشـر غير المباشـر	عدد الدول*
ثغرة إدارية	عدم توافق بين الحدود المائية والإدارية.	9
ثغرة معلوماتية	عدم وجود تماثل في المعلومات بين المؤسسات الحكومية الوطنية الفرعية.	9
ثغرة في السياسة	وجود أدوار متداخلة، أو توزيع غير واضح للأدوار والمسؤوليات.	9
ثغرة في القدرات	الافتقار إلى القدرة الفنية، والموظفين والوقت، والمعرفة، والبنية التحتية.	11
ثغرة في التمويل	عدم استقرار، أو قصور في الإيرادات المتاحة للحكومات الوطنية الفرعية لتنفيذ السياسات المائية بشكل فعال.	11
ثغرة موضوعية	وجود منافسة شـديدة بين مختلف الوزارات.	4
ثغرة في المساءلة	غياب اهتمام المواطن بشأن السياسة المائية، وانخفاض مشاركة المواطنين في جمعية مستخدمي المياه.	9

* يُحصي هذا العمود عدد الدول التي اعتبرت الثغرة مهمة أو مهمة جداً لبلدها.

المصـدر:

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), *Water Governance in OECD Countries: a Multi-Level Approach* (Paris, France: OECD Publishing, 2011).

تُعتبر الثغرات في القدرات والتمويل الأكثر أهمية، تليهما الثغرات الإدارية وثغرات المعلومات والسياسة والمساءلة. أما ثغرة الأهداف فتعتبر الأقل أهمية.

باعتراف الدراسة التي أجرتها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، يعتبر مؤشر حوكمة المياه الآسيوي (AWGI) أداة أخرى تستخدم لفهم الممارسات الإدارية في قطاع المياه. وقد تم تطوير هذا المؤشر من قبل أرارال و يُو Araral & Yu في معهد السياسة المائية باستخدام طريقة تجزئة المشاكل المؤسسية.[12] ويغطي المؤشر الأبعاد الثلاثة للمؤسسات؛ وهي: قانون المياه (باستخدام 6 مؤشرات)، والسياسة المائية (8 مؤشرات)، والإدارة المائية (6 مؤشرات). وتركز الأبعاد الثلاثة على مختلف أوجه مشكلة حوكمة المياه فيما بين الدول. ويبين الجدول (2-4) هذه المؤشرات.

الجدول (2-4)

مؤشر حوكمة المياه الآسيوي (AWGI)

أبعاد مؤشر حوكمة المياه الآسيوي	عنصر مؤشر حوكمة المياه الآسيوي
قانون المياه	التمييز القانوني بين مختلف موارد المياه.
	تنسيق حقوق ملكية المياه السطحية.
	المساءلة القانونية لموظفي قطاع المياه.
	الميل اللامركزي ضمن قانون المياه.
	المجال القانوني لمشاركة القطاع الخاص والمستخدمين.
	الإطار القانوني للمعالجة الكاملة لموارد المياه.
السياسة المائية	معايير اختيار المشروع.
	الصلات مع غيرها من السياسات.
	سياسة التسعير.
	مشاركة القطاع الخاص.
	مشاركة المستخدمين.
	الصلة بين قانون المياه والسياسة المائية.

	الانتباه إلى الفقر والمياه.
	تمويل للاستثمارات المائية.
إدارة المياه	القاعدة التنظيمية.
	تخصص وظيفي متوازن.
	وجود هيئة مستقلة لتسعير المياه أو هيئة عليا.
	آليات المساءلة والتنظيم.
	صحة بيانات المياه للتخطيط.
	تطبيق العلم والتكنولوجيا.

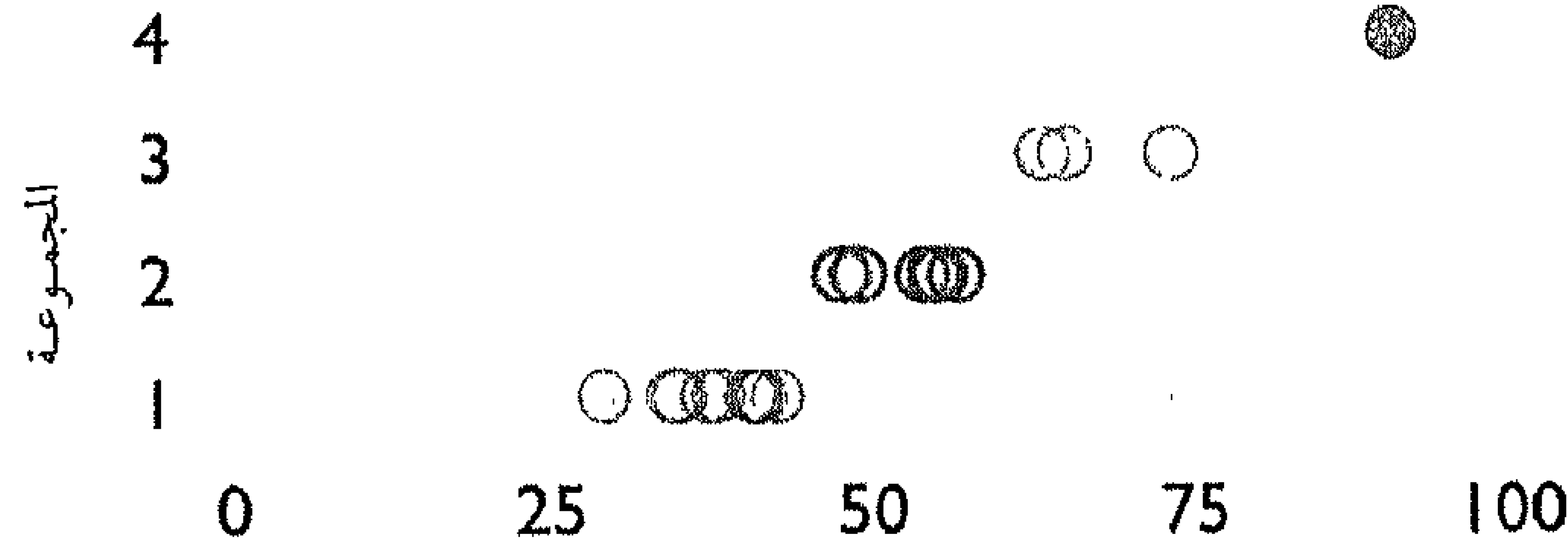
المصـدر:

Eduardo Araral and David Yu, "Asia Water Governance Index," Institute of Water Policy, Lee Kuan Yew School of Public Policy, University of Singapore, undated (http://www.spp.nus.edu.sg/docs/AWGI%20brochure-IWP-LKYSPP%289-10%29.pdf).

وعلى الرغم من أن دراستي مؤشر حوكمة المياه الآسيوي ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية اتخذتا منهجاً مختلفاً بعض الشيء، مثل عدد المؤشرات وتجميعها وعرض نتائج الدراسة في تحديد التحديات التي تواجهها حوكمة المياه، فإن التركيز الرئيسي لكل منهما كان متشابهاً.

وعلى النقيض من فهم منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، فإن مؤشر حوكمة المياه الآسيوي لم يهدف إلى تصنيف الدول، ولكن بدلاً من ذلك، تم استخدامه من قبل الدول لتحديد التحديات في حوكمة المياه الخاصة بها، ومن أجل إطلاق حملة تبادل المعرفة في أنحاء البلاد استناداً إلى دراسات مقارنة ومزايا معينة. ومع أن المؤشر قد تم تنظيمه بموازنة وتجميع 20 عنصراً مؤسسياً، وأن القياس على سلم تتدرج قيمه من 0–100 (حيث إن القيمة 100 تعتبر "حوكمة رائدة"، والقيمة صفر تعتبر "الحوكمة الأسوأ")، فإن التصنيفات الحقيقية للدول لم يتم إصدارها. وبدلاً من ذلك، فقد تم ترتيبها في أربع مجموعات واسعة. ويعرض الشكل (2-2) النتيجة التمهيدية، استناداً إلى 120 من الردود على المسوحات الواردة من 20 بلداً في منطقة آسيا والمحيط الهادي.

الشكل (2-2)
مؤشـر حوكمة المياه الآسيوي: إجمالي



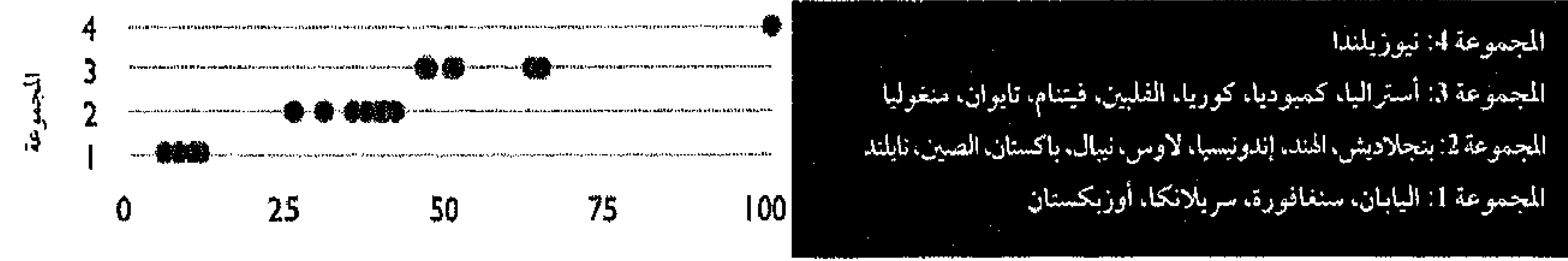
المجموعة 4	سنغافورة
المجموعة 3	أستراليا، اليابان، تايوان
المجموعة 2	نيوزيلندا، كوريا، الصين، تايلند، فيتنام، الفلبين، إندونيسيا
المجموعة 1	الهند، بنجلاديش، باكستان، سريلانكا، نيبال، أوزبكستان، منغوليا، لاوس، كمبوديا

المصدر: .Araral and Yu, "Asia Water Governance Index," op. cit

يعتبر أداء الدول الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في منطقة آسيا والمحيط الهادي، وهي أستراليا واليابان ونيوزيلندا وكوريا، أفضل نسبياً من الدول الأخرى في مجال حوكمة المياه بشكل عام. ومع ذلك، فإن المؤشر العام لا يوفر سوى رؤية واضحة واسعة لكيفية أداء الدول في إدارة قطاع المياه فيها. وإنه من الضروري التدقيق في مجالات الإدارة التي مازالت متأخرة بشكل خاص، وكيف أن كل واحد من المؤشرات يرتبط بالآخر في نهج شامل. كما ينبغي ملاحظة أنه لا يوجد توافق في الآراء بشأن بعض المؤشرات، وما إذا كان ارتفاع درجة المؤشر أفضل بالفعل أم لا، على أنه عند وضع المؤشر، فإن الدرجات الفردية الأعلى تسهم في تحسين حوكمة المياه عموماً. فعلى سبيل المثال، يمكن أن نرى من نتائج دراسة مؤشر حوكمة المياه الآسيوي أن كلاً من سنغافورة واليابان لديهما حوكمة مياه أفضل عموماً، لا تدعمان مشاركة القطاع الخاص؛ ومن ناحية أخرى، فإن أستراليا، التي تفوقت على معظم الدول في حوكمة المياه بشكل عام، لديها مستوى أعلى أو أكثر ملاءمة لمشاركة القطاع الخاص. ويؤدي هذا إلى نقاش حول ما إذا كانت مشاركة القطاع الخاص ضرورية أم لا من أجل حوكمة أفضل للمياه.

الشكل (2-3)

مشاركة القطاع الخاص



هذا المقياس يعبر عن المدى الذي تعزز فيه السياسة المائية مشاركة القطاع الخاص. كما أنه يجمع عنصرين؛ مدى ملاءمة هذه السياسة، ومدى شمول مشاركة القطاع الخاص. وحدود المقياس هي: 0-100. تمثل القيمة 100 "مشاركة ملائمة جداً وواسعة"، في حين أن القيمة صفر تمثل مشاركة " غير ملائمة ومنخفضة". تم أخذ متوسط الدرجات في جميع مجالات الري، والاستخدام لحضري المنزلي، والاستخدام الصناعي، والاستخدام التجاري.

المصـدر: .Araral and Yu, "Asia Water Governance Index," op. cit.

وعموماً، من الواضح أنه لا القطاع العام ولا القطاع الخاص متفـوق في تحسـين أداء تزويد المياه بسـرعة؛ فقد حقق كلا النظامين حالات من النجاح والفشل. تاريخيـاً، كانـت البنية التحتية لقطاع المياه من مسؤوليات القطاع العام، من خلال الأساليب التقليدية؛ مثل التصميم-طرح المناقصة-البناء، والتصميم-البناء، باستخدام التمويل العـام لمنح عقـود لمقاولي القطاع الخاص.[13] ولمجموعة متنوعة من الأسباب، بما في ذلك عدم وجود التمويل، والتكنولوجيا والمهارات الإدارية، والحاجة إلى تخفيف المخاطر، فإن الحكومات في كل من الدول المتقدمة والنامية تعتمد بشكل متزايـد عـلى اسـتخدام مبـادرات التمويـل الخـاص (PFIs)، وشـراكات القطاع العام والخاص (PPPs) لتطوير مرافق البنية التحتيـة للميـاه. وفي جميع أنحاء العالم، واعتباراً من عام 2006، تم تشغيل الخدمات المائية من قبـل القطـاع الخاص في 11 في المئة من المدن التي يبلغ عدد سـكانها أكثـر مـن مليـون نسـمة، وتـتراوح النسبة بين صفر في جنوب آسـيا إلى 7.2 في المئـة في شـرق آسـيا، و9.5 في المئـة في منطقـة الشـرق الأوسط وشمال إفريقيا، و13 في المئة في الـدول المرتفعـة الـدخل، و17 في المئـة في أمريكا اللاتينية.[14] ومع ذلك، لم تكن كل الشـراكات بين القطاعين العام والخاص ناجحـة في هذا المجال، وذلك لأسباب مختلفة، كالأزمات الاقتصـادية الحـادة، فقـد كانـت هنـاك عودة إلى القطاع العام في بعض المناطق، وخاصة في أمريكا اللاتينية. ويقوم فريق من معهد

السياسة المائية بإجراء مشروع بحثي لجمع بيانات ومعلومات كافية لمعرفة أي نوع من الصيغ يكون أكثر كفاءة في مختلف الظروف. حتى الآن تبيّن نتائج المشروع أن الشراكات بين القطاعين العام والخاص كي تنجح في الدول النامية، ينبغي على القطاع العام أن يفهم أولاً الجدوى التجارية لإشراك كيانات القطاع الخاص؛ لأنه لا يوجد مستثمر خاص على استعداد للاستثمار في مشروع من غير المرجح أن يعود عليه بالأرباح. لذا، فإن المسألتين الرئيستين هما ما إذا كان بإمكان أعضاء من الجمهور شراء المياه التي يوفرها مشغلون من القطاع الخاص، وإذا لم يكن بإمكانهم ذلك، فمن الضرورة بحث إن كان ممكناً تثبيت الأسعار باستخدام الأموال العامة.[15]

في بعض البلدان، وخاصة في الدول النامية، لايزال المواطنون يتوقعون أن يتم تزويدهم بالماء بالمجان كحق أساسي من حقوقهم، وهو أمر لا تستطيع العمل بموجبه لا المرافق المائية التي تدار من قبل القطاع العام أو القطاع الخاص نظراً لعدم وجود إيرادات. وبالتالي، فإن أي مناقشة بسيطة حول إن كانت مشاركة القطاع الخاص ستحسن أداء قطاع المياه، ليست كافية. من الضروري أن تشارك الحكومة، وقطاع الشركات، والمجتمع في جهد ثلاثي للتعاون من أجل تحديد وقيادة تقديم الخدمات. يعرض باداوانجي Padawangi حالات لشركات المياه الخاصة، نتيجة لعدم وجود استثمارات، تسعى للحصول على دعم مؤسسات التمويل العامة ("الشراكة العالمية من أجل المعونة المستندة إلى الإنتاج"، بشكل خاص)، وإشراك قيادات غير رسمية وممثلين من بين الفقراء في المناطق الحضرية لتوسيع الخدمات المائية لتشمل المجتمعات الفقيرة في جاكرتا ومانيلا.[16] ومع أن هذه الحالات تظهر تحسناً كبيراً في تزويد الخدمة للفقراء في المناطق الحضرية، فإن من شأنها أن تثير أسئلة حول ما إذا كان تزويد الخدمات سيوفر لهؤلاء حوافز للتعبير عن تحديات لنظام لايزال يعمل ضدهم. ومع ذلك، فإنه مع إشراك المجتمع بوضوح، وتمكين الفقراء، يمكن للشراكة بين الحكومة ومجتمع الشركات أن تسفر عن نتائج أفضل على المدى الطويل.

إدارة المياه في المناطق الحضرية

حتى مع وجود سياسة مائية ذات صلة، وهيكل حوكمة مناسب، فإن مرافق المياه المختلة وظيفياً لاتزال تعوق الجهود التي تنفذها تلك الدول لمواجهة التحديات المائية المختلفة جداً في المناطق الحضرية والريفية. وبصورة عامة، يمكن تصنيف التحديات المائية في خمسة مجالات رئيسية تتقابل مع كل عنصر من عناصر مؤشر كفاية مياه الشرب المذكورة سابقاً.

- **توافر الموارد**: خلافاً لمناطق كثيرة في العالم، لا تعتبر ندرة المياه المادية القضية الرئيسية لمعظم الدول الآسيوية؛ وإنما ما يتسبب في الضغط على الموارد المائية هو سوء إدارة الموارد المائية، وعدم كفاية استخدام المياه، وتدهور نوعيتها.
- **الوصول إلى المياه**: لتحقيق المساواة في إيصال المياه إلى المستهلكين، من المعتقد أن توصيل خطوط المياه إلى كل منزل هو الحل الأمثل؛[17] ومع ذلك، فإن معدل الوصول من حيث التوصيلات المنزلية لايزال منخفضاً في معظم الدول النامية.
- **القدرات**: لاتزال القدرة على دفع تكاليف تركيب خطوط المياه وتعرفتها منخفضة في معظم آسيا.
- **الجودة**: بصورة عامة، نوعية المياه آخذة في التدهور لعدة أسباب خارج قطاع المياه.
- **الاستخدام**: المياه المخصصة للاستخدام المنزلي غير كافية في بعض البلدان نتيجة لخسارة بعض هذه المياه في عملية التوزيع التي يمكن أن تكون غير فعالة للغاية.

في بعض الأحيان، ارتجلت تلك الدول التي تواجه أصعب التحديات حلاً فعالاً لمعالجة التحديات المذكورة أعلاه؛ ففي بعض الأحيان، يمكن أن يعالج حل واحد أكثر من جانب من جوانب التحدي. فقد قام مشروع بحثي حول إدارة المياه في المناطق الحضرية، في ثماني مدن آسيوية - بانكوك بتايلند، وكولومبو بسريلانكا، وكوالالمبور بماليزيا، ومانيلا بالفلبين، وبنوم بنه بكمبوديا، وسنغافورة بجمهورية سنغافورة، وشينهن

بالصين، وجمشيدبور بالهند – تم تنفيذه بدعم من البنك الآسيوي للتنمية، قام بتحليل أداء إدارة المياه في معالجة التحديات المذكورة أعلاه، محدداً العوامل التي ساهمت في الأداء الناجح خلال فترة عشر سنوات. يقدم الجزء التالي أمثلة عن كيف أن هذه التحديات تم معالجتها في مدن مختارة.

كسر القيد في ندرة المياه المادية

تعد سنغافورة واحدة من الدول الآسيوية القليلة التي تواجه ندرة مائية مادية. ونظراً لأنها دولة صغيرة تتكون من مدينة واحدة، مع عدم وجود مياه جوفية طبيعية أو وفرة في الأراضي، فإن حوالي 40 في المئة من إمدادات المياه تستورد من ولاية جوهور المجاورة في ماليزيا، بموجب معاهدة تم توقيعها قبل أن تصبح سنغافورة دولة مستقلة.[18] ومنذ الاستقلال عام 1965 ظل الأمن المائي يشكل مصدر قلق على المدى الطويل للقادة في هذا البلد، كما أن تحقيق الاكتفاء الذاتي في المياه ظل أولوية على أجندة البلاد السياسية. وعلى مدى السنوات الأربعين الماضية، ومن خلال التخطيط الاستراتيجي والاستثمار في البحث والتكنولوجيا، أنشأ مجلس المرافق العامة (PUB)، الذي يعد وكالة المياه الوطنية في سنغافورة، إمدادات قوية ومتنوعة من المياه المعروفة بـ "الحنفيات الوطنية الأربع" Four National Taps، وتشمل إمدادات المياه هذه:

1. **تجميع مياه الأمطار المحلية:** يتم تجميع مياه الأمطار من خلال شبكة شاملة من المصارف والقنوات والأنهار والترع وبرك تجميع المياه، قبل توجيهها إلى خزانات مياه سنغافورة التي يبلغ عددها 17 خزاناً. ومن شأن هذا أن يجعل من سنغافورة واحدة من البلدان القلائل في العالم التي تقوم بحصاد مياه الأمطار في المناطق الحضرية على نطاق واسع، من أجل تعزيز مواردها المائية، حيث يستخدم ثلثا أراضي البلاد كمناطق تجميع للمياه.[19]

2. **استيراد المياه:** انتهت واحدة من اتفاقيتي توريد المياه مع ماليزيا عام 2011، ما قرّب سنغافورة من الاعتماد على نفسها في مجال المياه؛ أما المعاهدة الثانية فتنتهي عام 2061.

3. **مياه معالجة عالية النقاء تعرف بـ NEWater**: يتم إنتاج هذا النوع من المياه المعالجة وعالية الجودة من المياه المستخدمة، التي يتم تنقيتها باستخدام تقنيات الأغشية المتقدمة، ما يجعل المياه نظيفة جداً وصالحة للشرب. وقد اجتاز هذا النوع من المياه أكثر من 65,000 اختبار علمي، وهو يتفوق على متطلبات منظمة الصحة العالمية لجودة المياه. وعلى الرغم من أن هذه المياه يتم تزويدها للأغراض الصناعية في الغالب، فإن مجلس المرافق العامة يقوم أيضاً بمزج نسبة مئوية صغيرة مع مياه الخزانات التي تعالج لاحقاً للاستخدام المنزلي. ومنذ عام 2003 تم إنشاء أربع محطات لهذه المياه، وفي الوقت الحاضر يمكن لهذه المحطات تلبية ثلث احتياجات سنغافورة من المياه.[20]

4. **المياه المحلاة**: في عام 2005 تم إنشاء أول محطة تحلية للمياه في سنغافورة في إطار نموذج البناء والتملك والتشغيل لمدة 20 عاماً بطاقة تلبي 10 في المئة من احتياجات سنغافورة من المياه.[21] وسيتم بناء محطة تحلية ثانية بحلول عام 2013.[22]

زيادة تغطية المياه لفقراء المناطق الحضرية

ومع أن معظم المدن الآسيوية لديها أعلى معدل للوصول إلى المياه، مقارنة بالمناطق الريفية، فإن تحسين التغطية المائية والوصول إلى فقراء المناطق الحضرية لايزال ذا أهمية بالغة. وبالفعل ينبغي أن تُبذل جهود متواصلة لتوفير تغطية للفقراء في المناطق الحضرية، حيث إن معدل النمو السريع بين السكان الحضر يمكن أن يعادل التحسينات في تغطية المياه في المناطق الحضرية بشكل عام. ومن خلال إيجاد وسيلة لمساعدة المجتمعات المحلية المنخفضة الدخل في دفع التكاليف العالية للعدادات المنزلية، والتركيب، والأنابيب، فإن مشاكل معدل تغطية المياه المنخفض، والقدرة المنخفضة للسكان على دفع التكاليف يمكن معالجتها في آن واحد. إن إدراج الفقراء في المناطق الحضرية في شبكة المياه يساعد أيضاً الفقراء على تخفيض مصروفاتهم؛ لأن العديد من المجتمعات المنخفضة الدخل مضطرة لدفع أثمان المياه للشركات الخاصة بأسعار أعلى بكثير من معدلات تعرفة المرافق.[23]

ويمكن الاطلاع على هذا النهج المرن في بنوم بنه في كمبوديا؛ فبمساعدة من الرابطة الدولية للتنمية التابعة للبنك الدولي ومدينة باريس، أطلقت هيئة تزويد المياه في بنوم بنه (PPWSA) برنامجاً جديداً يستهدف الفقراء في المناطق الحضرية عام 2001، وذلك بعد عدد من المحاولات الفاشلة. قدم البرنامج الدعم لمستويات 30 و50 و70 و100 في المئة من رسوم التوصيل للأسر الفقيرة، اعتماداً على حاجتها. وعلاوة على ذلك، فإن توصيل المياه للأسر التي تستهلك كمية من المياه أقصاها 7 مترات مكعبة فقط في الشهر يتطلب من تلك الأسر دفع 60 في المئة فقط من التكاليف الحقيقية لتزويدها بالمياه. وقد قادت هيئة تزويد المياه في بنوم بنه هذه التدابير لإدراج نحو 30 في المئة من سكان الأحياء الفقيرة في شبكتها، ما يثبت فعالية نموذج الدعم.[24]

وثمة مثال آخر على الابتكار تقدمه مؤسسة خدمات المياه ماينيلاد في مانيلا بالفلبين؛ فخلافاً لهيئة المياه الرئيسية في مانيلا، مؤسسة مياه مانيلا، لم تسعَ مؤسسة خدمات مياه ماينيلاد إلى الحصول على برنامج تمويل خارجي لتوسيع توصيل المياه إلى الفقراء. وبدلاً من ذلك اختارت وسيلة "للمساعدة الذاتية" للمياه في المجتمع تسمى "مياه البلدية للمدينة". فقد تم إطلاق البرنامج في عام 2009 لخفض تكلفة الحصول على توصيل المياه. وفي إطار هذا المخطط، وفّر المستفيدون العمل البدني تحت إشراف مهندسي مؤسسة ماينيلاد لتركيب الأنابيب التي ستجلب المياه إلى مجتمعهم، ولذا تم خفض تكلفة الإنشاء.[25] وفي الوقت نفسه تم خصم 20 في المئة من الرسوم الشهرية لذوي الدخل المنخفض، والمجتمعات غير الرسمية. ويكمن نجاح هذه الطريقة في جمع التخطيط المجتمعي، والاستخدام المحلي للعمالة، والإعانات الحكومية لتوفير خدمة ضرورية لفقراء المناطق الحضرية.

الرصد والإبلاغ عن جودة المياه

تمثل نوعية المياه التي يتم تزويدها من خلال شبكة المياه، إلى حد ما، أهم الجوانب التي تحدد نجاح مرفق مائي؛ لأنها تؤثر مباشرة في صحة المستخدمين لهذا المرفق. وفي

حالة سلطة محطات مياه العاصمة بانكوك (MWA)، فعلى الرغم من التصديق من قبل وزارة الصحة العامة على سلامة مياه شبكة الأنابيب وأنها تلبي معايير منظمة الصحة العالمية، فإن مفهوم جودة مياه الصنبور في بانكوك لايزال منخفضاً جداً،[26] كما أن معظم السكان يشترون مياهاً معبأة بالزجاجات أو يركّبون وحدات لتنقية المياه في المنازل، بدل شرب مياه الصنبور مباشرة. وفي هذه الحالة، فإن **تصور الجمهور لنوعية المياه**، وليس توافر المياه أو الجودة الفعلية للمياه، هو الذي يسبب نقصاً في الاستخدام.

ومن أجل ضمان جودة معيارية للمياه، قامت سلطة محطات مياه بانكوك بتنفيذ إجراءات صارمة لمراقبة نوعية المياه بدءاً من إنتاجها إلى توزيعها، فضلاً عن إعادة التأهيل المستمر لنظام التوزيع. وتتم مراقبة جودة المياه والإبلاغ عنها في ثلاث مراحل:

- موارد المياه غير المعالجة.
- المياه المنتجة.
- المياه في نظام التوزيع والصنابير.

ويتم رصد حوالي 50 معياراً لجودة المياه والإبلاغ عنها في هذه المراحل الثلاث، مع الالتزام بعدد العينات وتواترها وفقاً لمعايير منظمة الصحة العالمية. ويبيّن الجدول (2-5) تواتر مراقبة الجودة، حيث يشتمل التحليل على فحص مختلف العوامل الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية، والمعادن الثقيلة، والمركبات المسرطنة، وغيرها. وعلاوة على ذلك، تراقب سلطة محطات مياه بانكوك معيارين مهمين لجودة المياه، وهما نسبة الكلورين المتبقي والتعكر في المياه في 20 موقعاً في نظام التوزيع. ويمكن للجمهور الاطلاع على النتائج من خلال شبكة الإنترنت لتهدئة مخاوفهم.[27]

الجدول (2-5)

تواتر مراقبة جودة المياه

المرحلة	تواتر الفحص
موارد المياه غير المعالجة	مرة واحدة شهرياً.
محطات الإنتاج/ المعالجة	تتراوح من مرة كل أربع ساعات إلى مرة شهرياً (استناداً إلى المعايير التي يتم فحصها).
محطات ضخ التوزيع	يومياً، ويبلغ عدد العينات (1200) سنوياً؛ ويتم جمع 100 عينة شهرياً.
مباني المستهلكين	50 عينة عشوائية من مناطق معتمدة، و50 عينة عشوائية من مناطق أخرى.
المراقبة الفورية (في حينها)	جمع عينات كل 10 ثوان لمعيارين من 20 موقعاً، ضمن نظام التوزيع.

المصدر:

M.S. Babel, A.A. Rivas, and Kallidaikurichi E. Seetharam, "Municipal Water Supply Management in Bangkok: Achievements and Lessons," *International Journal of Water Resources Development*, vol. 26, no. 2, 2010, pp. 193–217.

الحد من فقد المياه

من أجل ضمان توافر المياه في المنازل، هناك حاجة لاتخاذ عدد من الإجراءات، أحدها الحد من فقد المياه (NRW) من أجل سد الفجوة بين الإنتاج والاستهلاك. وتعتبر هيئة تزويد المياه في بنوم بنه واحدة من أفضل المرافق أداءً في هذا المجال، حيث بلغت النسبة المئوية للمياه المفقودة 6.15 في المئة عام 2009، منخفضة من 72 في المئة عام 1993. [28] وقد كشف إك سُن شان Ek Sonn Chan، المدير العام للهيئة في مقابلة، أن العديد من الإجراءات اتخذت لمعالجة الخسائر التجارية والمادية.[29] أولاً، كافة التوصيلات زودت بعدادات، كما تم إيقاف التوصيلات غير الشرعية فوراً. وتم أيضاً تقديم حوافز للسكان لتقديم معلومات عن التوصيلات غير الشرعية، في حين فُرضت عقوبات شديدة على التلاعب بالتوصيلات، وخاصة في الحالات التي يكون فيها متورطاً موظفو هيئة تزويد المياه في بنوم بنه. ثانياً، من أجل الحد من الخسارة المالية للمياه في نظام التوزيع، تم تجديد

الأنابيب، وإنشاء فرق إصلاح التسرب، مع الالتزام بالتجاوب مع كل تسرب يبلَّغ عنه خلال ساعتين، وتركيب نظام مراقبة للتسرب. وفي الكفاح ضد المياه المفقودة، تعتبر الهيئة موظفيها أفضل مواردها، لذا استثمرت بكثافة في بناء قدراتهم، وقدمت لهم حوافز تشجيعية. كما أن حملة توعية عامة ساعدت على جعل الجمهور شريكاً فاعلاً في الحد من المياه عديمة الدخل.

أفضل الممارسات لإدارة المياه في المناطق الحضرية: العوائق والعوامل المساعدة

في الجزء السابق، تم عرض أفضل الممارسات التي عالجت مختلف التحديات التي تواجهها المياه في المناطق الحضرية. لكن أفضل الممارسات هذه ليست هي العوامل الوحيدة في تحقيق إدارة ناجحة للمياه في هذه المناطق. ففي كل مدينة هناك أوجه أخرى ساهمت في تحسن إدارة المياه.

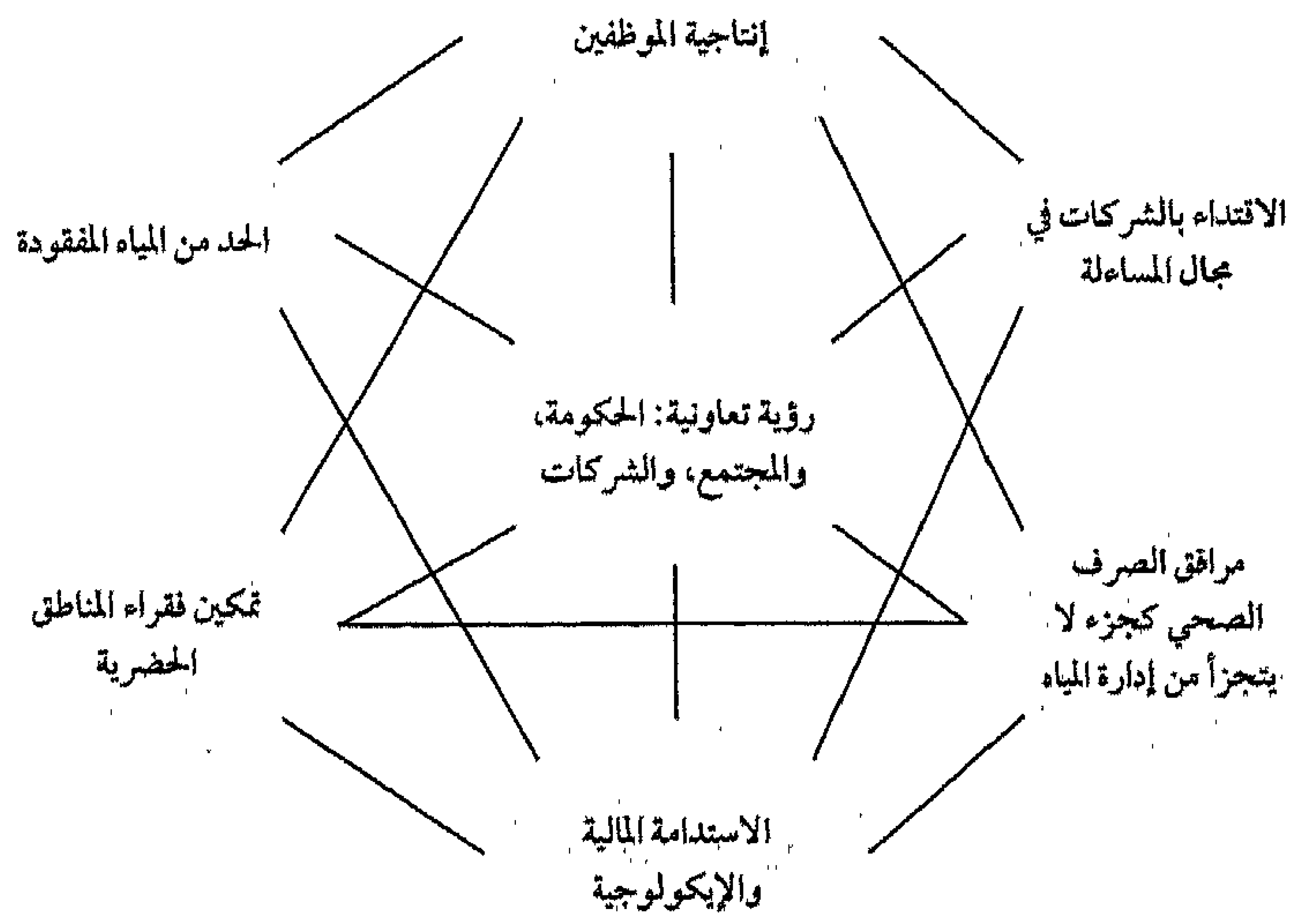
فعلى سبيل المثال، لعب التوتر السياسي مع ماليزيا دوراً حاسماً طوال النقاش الذي جرى في سنغافورة بشأن توسيع مواردها المائية. فقد وضعت قيادة البلاد الأمن المائي على رأس جدول أعمالها السياسي، وأنشأت مرافق مياه مستقلة وذات أداء جيد. وقد مكّن النجاح الاقتصادي، والبيئة السياسية النظيفة، وكفاءة الحكومة البلاد من تنمية بحوثها وقدرتها التكنولوجية؛ ما أتاح تنفيذ حلول مكلفة وتخطيط تكاملي في قطاع المياه.

ويمكن الاطلاع على قصة نجاح مماثلة في القيادة القوية في نجاح مدينة بنوم بنه في هذا المجال؛ لكن القيادة تأتي من داخل هيئة تزويد المياه التي لديها سلطة محدودة في التأثير على بيئة البلاد السياسية والاجتماعية والاقتصادية بشكل عام. ومع ذلك، فإن الدعم السياسي والعام، ووضع جدول أعمال للإصلاح من الداخل للحصول على الاستقلال الذاتي، والاستدامة المالية، والقدرة التشغيلية- كلها عوامل مهمة أدت إلى النجاح في بنوم بنه.

بناء على دراسة حالة لثماني مدن آسيوية، أنشأ معهد السياسة المائية والبنك الآسيوي للتنمية، وطورا نموذج "نجاح" (كما هو مبين في الشكل 2-4) كإطار لإدارة المرافق المائية.

الشكل (2-4)

الممارسات الجيدة: الإطار الناجح



المصدر:

Asian Development Bank (ADB) and Institute of Water Policy (IWP), *Every Drop Counts: Learning from good practices in eight Asian cities* (Manila, Philippines: Asian Development Bank, 2010).

كل عنصر من عناصر النموذج يساهم في المجموع:

- **الموظفون:** زيادة الإنتاجية.
- **المياه المفقودة:** الحد من المياه المفقودة.
- **الرؤية التعاونية:** ضمان أن الحكومة، وقطاع الشركات، والمجتمع لها نفس الرؤية والدعم المتبادل.

- **الاقتداء بالشركات**: التأكد من وجود المساءلة كما هي في الشركات الخاصة.
- **التمكين**: ضمان إدراج فقراء المناطق الحضرية في أية جهود للتخطيط والتنمية.
- **الاستدامة**: النتائج ينبغي أن تكون مستدامة على المدى الطويل مالياً وإيكولوجياً.
- **النظام الصحي**: النظام الصحي العام ينبغي أن يكون جزءاً أساسياً من عملية إدارة المياه.

كما ذكرنا سابقاً، فإن أزمة المياه العالمية هي في جوهرها أزمة حوكمة، أو عدم وجود حوكمة؛ إذ إن عدم وجود قيادة وحوكمة كفؤة هو السبب الرئيسي للنزاعات الموجودة في قطاع المياه في المناطق الحضرية.[30] لذا، فإن تنفيذ أفضل الممارسات كلها يعتمد في نهاية المطاف على الإرادة السياسية والقيادة المتاحة.

يجري النظر إلى القيادة القوية والالتزام على أعلى المستويات، في كثير من الأحيان، على أنهما العنصران الحاسمان لإصلاح ناجح للمرافق. وكثيراً ما يُستشهد بالرؤية والقيادة التي قدمها لي كوان يو، أول رئيس وزراء لسنغافورة، وإك سُن شان، مدير عام هيئة تزويد المياه في بنوم بنه، على أنهما عاملان رئيسيان في حشد التزام واسع النطاق والحفاظ على تركيز ثابت في تحسين أداء المرافق المائية في هاتين المدينتين.[31] وفي كلتا الحالتين، كانت الرؤية مدعومة بجهود حاسمة فيما بين القيادة العليا من أجل بناء قوة عاملة محفزة وقادرة ومتمكنة بالكامل، لترجمة الرؤية إلى ممارسة على المستوى العملياتي.

يشترك كلا الزعيمين في نقطة انطلاق مشابهة تتميز بالضغط الهائل الذي كانا يواجهانه. وبعبارة أخرى، فإن عدم وجود التزام سياسي في مدن أخرى يمكن أن يعزى جزئياً إلى الافتقار إلى المعرفة بشأن قطاع المياه، أو عدم وجود معلومات حول الحاجة الملحة لمعالجة التحديات في قطاع المياه. فعلى سبيل المثال، يعتبر فرض رسوم على المياه، على نطاق واسع، إجراءً ضرورياً للمحافظة على استدامة خدمات المياه الصالحة للشرب، وفي أغلب الأحيان لا تنفذ جباية الرسوم بشكل صحيح، نظراً لعدم وجود إرادة سياسية والتي تنتج في كثير من الأحيان بسبب الاعتقاد الخاطئ بأن

الفقراء ليسوا على استعداد لدفع تكاليف الحصول على مياه عن طريق أنابيب التوزيع. لكن كما ظهر في العديد من الحالات، فإن الفقراء في المدن الحضرية يدفعون في كثير من الأحيان ثمناً للمياه أكثر، للشركات الخاصة من أجل الحصول على مياه نظيفة. هذه بالتأكيد هي الحالة في مومباي ، حيث إن على الفقراء في المناطق الحضرية الكفاح من أجل الحصول على مياه نظيفة، كما أنهم يدفعون أثماناً أعلى لشركات المياه الخاصة. وفي حالات أخرى، يرى مديرو المرافق في كثير من الأحيان أن المشكلة في تحسين الخدمات تنجم عن عدم وجود استثمارات. إن هذا اعتقاد خاطئ أيضاً؛ لأن المرافق يمكن أن تبدأ بالنظر في تحسين الكفاءة، وتحقيق وفورات من الداخل، والنظر إلى التدابير الأقل كلفة، حتى دون وجود التمويل الأوَّلي لتحسين البنية التحتية. ويمكن أن يكون للمبادرة في إدخال تحسينات بسيطة في نوعية الخدمة أثر على بناء الثقة بين العملاء ومزودي الخدمة، ما يؤدي في النهاية إلى زيادة الرغبة في الدفع، ووضع المرافق على المسار الصحيح للإصلاح.

في كثير من الأحيان تُلقي البيئات السياسية والاقتصادية والحدسية ظلالاً من الشك حول جدوى تكرار أفضل الممارسات التي يتم تعلمها من مكان آخر. هذه نقطة صحيحة إلى حد ما؛ لكن لم يكن هناك قط حل واحد يناسب الجميع لحل مشكلة بهذا الحجم، ويجب عمل تعديلات محلية للمعرفة العالمية من أجل اتخاذ تدابير مناسبة للإصلاح، يمكن تطبيقها في أي مدينة.

ولكن هناك قادة ذوي نظرة ثاقبة على أعلى المستويات، وموظفين قادرين، والجميع بحاجة إلى تزويدهم بالفهم الصحيح لتحديات المياه، وبأفضل الممارسات من جميع أنحاء العالم؛ وعندها فقط يتمكنون من استخدام خبرتهم بشأن الظروف المحلية لإيجاد حلول لمدنهم.

الاستنتاجات

لقد أصبحت المياه مصدر خوف بشكل متزايد لعدة أسباب؛ بدءاً من النقص المادي أو تلوث المياه العذبة، والافتقار إلى البنية التحتية، والنموين السكاني والاقتصادي السريعين، وصولاً إلى عدم كفاءة استخدام المياه، والمنافسة على المياه بين مختلف القطاعات. وزاد تغير المناخ من حالة عدم التيقن بالنسبة لتوافر المياه. ومع ذلك تم الإقرار على نطاق واسع بأن معظم الدول لديها ما يكفي من المياه للمحافظة على تنمية بشرية عالية، إذا أدارت مياهها بطريقة صحيحة؛ لذا فإن أزمة المياه في العالم تعود بالدرجة الأولى إلى فشل السياسة والحوكمة المائيَّتين.

يتمثل التحدي الرئيسي للعديد من الدول في قطاع المياه في كيفية تنسيق جميع سياسات الموارد المعنية، والأطر القانونية والتنظيمية، والمؤسسات المسؤولة عن صياغة وتنفيذ هذه السياسات.[32] إن الممارسات الحالية والسابقة في أحد القطاعات، دون اعتبار كافٍ وتنسيق مع السياسات في قطاعات أخرى، ستصبح مكلفة بشكل متزايد وغير فعالة وغير مستدامة، وهنا يكمن التحدي الرئيسي في المستقبل لمعظم الدول، وهو كيفية التكامل المناسب بين جميع السياسات المعنية بموارد المياه والطاقة والغذاء والبيئة، والأطر القانونية والتنظيمية الضرورية لدعم هذه السياسات، والمؤسسات المسؤولة عن صياغتها وتنفيذها. كان من الصعب جداً تحقيق مثل هذا التكامل في الماضي، ومن المرجح أن يكون أكثر صعوبة وتعقيداً في المستقبل. ومع ذلك، سيكون هذا مطلباً مهماً وحاسماً في المستقبل، ويتعين أن يحظى باهتمام متسارع من الحكومات ومؤسسات البحوث والأوساط الأكاديمية.

لقد ناقشنا في هذا الفصل الوضع الراهن للسياسة المائية حول العالم، وشددنا على أهمية استكمال دائرة السياسة العامة من خلال تحسين مستوى الرصد وتقييم الخطط. واستناداً إلى دراستي منظمة التعاون والتنمية ومؤشر حوكمة المياه الآسيوي حددنا الثغرات في حوكمة المياه في دول منتقاة، واستعرضنا العلاقات الحيوية بين المؤسسات

العامة والشركات الخاصة والمجتمعات في توفير خدمات المياه في المناطق الحضرية. وعلاوة على ذلك، قمنا بدراسة الحلول المستخدمة للتصدي لتحديات المياه في المناطق الحضرية، وقدمنا إطار ناجحاً لإدارة مرافق المياه في المناطق الحضرية. ونأمل من خلال هذه المناقشات أن يتم اعتماد أفضل الممارسات في قطاع المياه بشكل واسع.

ومع ذلك، فإن النقاش حول السياسة والحوكمة المائيَّتين لا ينتهي هنا. فهناك العديد من المجالات التي تعتبر حاسمة في التصدي بنجاح لتحديات المياه التي لم يتم تناولها في هذا الفصل. ومن الأمثلة على ذلك العلاقات بين المياه والنظام الصحي، والعلاقة بين الماء والغذاء والطاقة. ليس لدينا بديل عن الماء، ولا تكنولوجيا لزراعة المحاصيل الغذائية من دون ماء، ولكن هذا لا يعني أن علينا التوقف عن السعي لتكنولوجيا متقدمة للتصدي للتحديات المائية. لننظر إلى حالة الاتصالات قبل 15 عاماً فقط، ثم نقارنها بوضعها اليوم؛ هواتف متحركة ربطت ملايين الناس الذين لم يكن لديهم اتصالات لاسلكية لعدة عقود. لقد حل استخدام الهواتف الخليوية حتى محل الخطوط الأرضية القائمة. وباختصار، نحن بحاجة إلى ابتكار حلول جديدة لتحل محل التقنيات التقليدية.

وأخيراً نود إثارة قضية خاصة تتعلق بالسياسة المائية، وهي الأخلاق،[33] إذ يتعين علينا عدم تشجيع ممارسات الإسراف حين يتعلق الأمر باستهلاك مائنا وغذائنا. ففي النهاية تتعلق حوكمة المياه أولاً وقبل أي شيء بالتحكم في تصرفاتنا.

القسم الثاني

حالة الأمن المائي في منطقة الخليج العربي

الفصل الثالث

الأبعاد الجيوسياسية لندرة المياه في دول الخليج العربية

حسين عميري

وصلت ندرة المياه العذبة إلى مستويات حادة في شبه الجزيرة العربية، إلى درجة أنها أجبرت دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية على اللجوء إلى مياه البحر بحثاً عن حل، بدلاً من استيراد المياه من بلدان أخرى قريبة أو بعيدة. واختارت دول مجلس التعاون تحلية مياه البحر والمياه الجوفية لكي تضمن استمرارية إمداداتها، وذلك نتيجة لظروفها الجيومناخية والجيوسياسية. إن الأسباب الهيدرولوجية المتعلقة بمخزونات المياه واضحة جداً، ولكن الاعتبارات الجيوسياسية للمسألة هي موضع اهتمام هذا الفصل. حيث سيتناول الفصل العوامل الجيوسياسية لندرة المياه في الشرق الأوسط، مع تركيز خاص على تأثيراتها بالنسبة لدول مجلس التعاون. كما سيناقش المخاطر السياسية والأمنية المرتبطة بالاعتماد على محطات تحلية مياه البحر، وتلك المرتبطة باستيراد المياه.

من الناحية النظرية، تتناول هذه الدراسة الأبعاد الجيوسياسية والجوانب الأمنية. وتُعنى الأبعاد الجيوسياسية بتطوير مفهوم مكاني أو جغرافي للمسألة، من خلال دراسة مكونات وآليات محددة؛ مثل الموقع النسبي والقدرات غير النمطية للدول، التي بدورها تؤثر على القوة النسبية لكل دولة وعلى العلاقات بين الدول. وحسب رأي كلير Klare،[1] إن الأبعاد الجيوسياسية تتعلق بالمنافسة بين القوى العظمى الحالية والناشئة التي تطمح «للسيطرة على الأراضي والموارد والمواقع الجغرافية المهمة، مثل الموانئ والمرافئ والقنوات، وشبكات الأنهار، والواحات، والمصادر الأخرى للثروة والنفوذ». ويمكن توضيح الأبعاد الجيوسياسية بطرق عديدة، حيث يمكن تجسيدها بخريطة استراتيجية

تُظهر «تدفقات الموارد الحيوية بحيث تربط بين المناطق وتكشف نقاط ضعفها ودرجة الاعتماد المتبادل فيما بينها».[2]

يقع العالم العربي في منطقة جافة عموماً، والظروف تزداد سوءاً بالنسبة للناس الذين يعيشون فيه. فقد كانت الموارد المائية المتجددة المتوافرة في العالم العربي في عام 1950 أكثر من 4 آلاف متر مكعب للفرد سنوياً، ولكن هذا الرقم انخفض إلى 1,312 متراً مكعباً في عام 1995، ثم إلى 1,233 متراً مكعباً في عام 1998، ومن المتوقع أن يصل إلى 547 متراً مكعباً للفرد سنوياً بحلول عام 2050.[3] وعلى سبيل المثال، تعد اليمن واحدة من الدول الأشد حاجة إلى الماء في العالم، حيث يبلغ نصيب الفرد السنوي من المياه المتوافرة فقط 125 متراً مكعباً، مقارنة بالمتوسط العالمي البالغ 2,500 متر مكعب.[4] إن الماء العذب المتوافر للناس في اليمن أو في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (انظر الجدول 3-1) أدنى بكثير من المتوسط العالمي، وهذا يزيد صعوبة الموقف في هذه المنطقة. ويصنف خبراء المياه أي دولة بأنها تشهد "إجهاداً مائياً" عندما تكون إمداداتها المائية المتجددة السنوية أقل من 1,700 متر مكعب للفرد، وينخفض التصنيف إلى "ندرة مائية" عندما يصل نصيب الفرد إلى 1000 متر مكعب، ثم ينخفض إلى "ندرة مطلقة" عندما يصل نصيب الفرد إلى أقل من 500 متر مكعب سنوياً.[5] ودول الخليج جميعها تقع في الفئة الأخيرة.

إضافة إلى الإجهاد المائي السائد، فإن التأثيرات الهيدرولوجية لتغير المناخ تدفع الظروف الحالية نحو الأسوأ. وفي دراسة أُعدت بإشراف البنك الدولي تمت مراجعة النتائج التي تم التوصل إليها في تسعة نماذج للتغير المناخي العالمي، وذكر التقرير أن إجمالي تعويض المياه المستهلكة بين عامي 2010 و2050 يتوقع له أن ينخفض بصورة حادة في «جميع دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا تقريباً». ووفق القيم النسبية، يتوقع أن تشهد سلطنة عمان ودولة الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية أكبر تراجعات في هذه الفترة. وقد أوضحت النماذج البحثية أن أكبر الانخفاضات في موارد المياه المتجددة الداخلية والخارجية سجلت في المملكة الأردنية (-138 في المئة)، وسلطنة عمان (-46 في المئة) والسعودية (-36 في المئة).[6]

الجدول (3-1)

نصيب الفرد من موارد المياه العذبة المتجددة ونسبة الأراضـي الصالحة للزراعة في دول مجلس التعاون

الدولة	موارد المياه العذبة المتجددة (متر مكعب للفرد)*[1]	الأراضـي الصالحة للزراعة (٪ من إجمالي الأراضي)[2]
البحرين	12-	17
الكويت	7	8
عُمان	354	3
قطر	52	20
السعودية	95	2
الإمارات	33	11

ملاحظات: * نصيب الفرد من المياه العذبة المتجددة = (التدفقات الداخلية + التدفقات السطحية + المياه الجوفية) / إجمالي عدد السكان.

المصـدر:
United Nations Statistics Division, "Environmental Indicators: Inland Water Resources," March 2011; (2) United Nations Statistics Division, "Environment Statistics Country Snapshot," 2011 (http://unstats.un.org/unsd/environment/waterresources.htm).

يشير تقرير للأمم المتحدة صـدر حديثاً [7] إلى أن تعداد سـكان المنطقـة العربيـة ازداد بنسبة نحو 43 في المئة بين عامي 1991 و2011، ومن المتوقع أن يرتفـع عـدد سـكان تلـك المنطقة البالغ 359 مليون نسمة (عام 2010) إلى 461 مليون نسمة بحلول عام 2050.

هناك درجات متفاوتة من انعدام أمن المياه في معظم الـدول الجافـة وشـبه الجافـة في العالم. وهناك تضخيم لمسألة انعدام الأمن المائي في دول الخليج العربيـة، بسـبب الـوتيرة المتسارعة للتنمية الاقتصادية في تلـك الـدول، والتـي اجتـذبت عـدداً كبـيراً مـن العـمال الأجانب، وزادت سـرعة معدل النمو السكاني الطبيعي فيها. فمن الثمانينيات إلى منتصف

العقد الأول من الألفية الثالثة، كانت معدلات النمو السكاني الطبيعي في دول مجلس التعاون بحدود 2.5 إلى 3.2 في المئة سنوياً، وهذا يعني أن الزمن الذي يستغرقه عدد السكان لكي يتضاعف هو بحدود 27 سنة. إن هذا المعدل المرتفع للنمو تسارع بشكل كبير بسبب قدوم أعداد كبيرة من العمال الأجانب الذين واصلوا تدفقهم على المنطقة منذ سبعينيات القرن العشرين. وعلى سبيل المثال، كان استهلاك الفرد السعودي من المياه في عام 2008 يزداد نحو 7 في المئة سنوياً،[8] في حين كان معدل النمو السكاني فقط 2.6 في المئة سنوياً. [9] وبالتالي، فإن النمو السكاني ليس القوة الوحيدة التي تسبب زيادة استهلاك المياه، إنما تأتي الزيادة في الاستهلاك نتيجة لتحسن مستوى المعيشة. حيث يصبح الناس بمستوى أفضل من التعليم، ويصبح لديهم وعي أكبر بأهمية الشروط الصحية. وبصورة مشابهة، فإن ارتفاع الدخل غالباً ما يؤدي إلى زيادة في استهلاك البروتينات. وهذان السلوكان يؤديان إلى زيادات كبيرة في الطلب على المياه العذبة.

في هذا السياق، من الجدير بالملاحظة أنه منذ أوائل التسعينيات من القرن العشرين يتزايد استهلاك المياه في كل أنحاء العالم بمعدلات أعلى من ضعف معدل النمو السكاني.[10] وهذا يساعد في تفسير النتائج التجريبية الصريحة التي توصلت إليها شركة مابلكروفت Maplecroft، المتخصصة في تحليل المخاطر، التي استخدمت المؤشرات/ المتغيرات التالية لتطوير "مؤشر مخاطر الأمن المائي": الإجهاد المائي للدول؛ ومعدلات النمو السكاني؛ والاعتماد على إمدادات مياه خارجية؛ واستدامة استخدام المياه؛ وكثافة استخدام المياه في الاقتصاد؛ وفاعلية الحكومة؛ واستخدام المياه الفعلي. ووجدت دراسة مابلكروفت أن 14 دولة من أصل 18 دولة مصنفة في فئة "خطر في الحد الأقصى" تقع في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، وهي: موريتانيا (المرتبة 1)، ودولة الكويت (2)، والأردن (3)، ومصر (4)، وإسرائيل (5)، والعراق (7)، وعُمان (8)، والإمارات العربية المتحدة (9)، وسوريا (10)، والسعودية (11)، وليبيا (14)، وجيبوتي (16)، وتونس (17)، والجزائر (18). وإضافة إلى هذه الدول وُجد أن

إيران ودولة قطر تقعان في مجموعة "خطر مرتفع".[11] ولـذلك، فـإن جميـع دول الخلـيج العربية تشهد مخاطر بمستويات حادة أو مرتفعة، باستثناء البحرين.

يؤدي انعدام الأمن المائي، إلى جانب العوامل الدينامية الاجتماعية-الثقافيـة، إلى تفاقم بعض مخاوف الأمن القومي؛ مثل النزاعـات الحدوديـة القائمـة، والانقسـامات العرقية أو الطائفية في المجتمع، والإحباطات الاقتصادية التي تعزى إلى فقدان الـدخل (مثال: التغير المناخي يسبب خسائر زراعية، وفقدان محاصيل)، والتحـديات الأخـرى المسببة للخلاف. ويزيد التغير المناخي في صعوبة التنبؤ بأحوال الطقس. وعـلاوة عـلى ذلك، فإن الأحداث المناخية أصبحت أكثر حـدة، وعـلى سـبيل المثـال، مـع أن بعـض المناطق تشهد معدلات هطل أمطار منخفضة، فإن الأمطار التي تتلقاهـا تلـك المنـاطق تميل إلى أن تكون مركزة بشكل مؤقت جداً. وهذا يزيد الصعوبة على الحكومات وعـلى المزارعين في تخطيط مـواردهم المائيـة الشـحيحة (وبالتـالي الغاليـة)، وإدارتهـا بشـكل صحيح.

ومثلما أصبحت منشآت التحلية أكثر من أي وقت مضى، زاد أيضاً حجم التهديدات المحتملة التي تواجهها، وتشمل: الزلازل، والأعاصير، والأخطاء البشـرية، والقراصـنة، والإرهابيين العابرين للحدود، وجماعات السـكان المحبطـين. هـذه التهديـدات حقيقيـة، وتتفاوت احتمالات حدوثها من "احتمال مرتفع جداً" إلى "احتمال نـادر"، وهـذا يتوقـف عـلى موقـع محطـات التحليـة والمنشـآت ذات الصـلة، ويتوقـف عـلى مـدى الانسـجام الاجتماعي-السياسـي في الدولة، ومدى كفاءة أجهزتها الأمنية. ومع أن محطات التحلية لم تكن هدفاً لهجمات إرهابية، ولم تتعرض لأضـرار كارثية من المخـاطر الطبيعيـة، فـإن دول الخليج العربية بحاجة إلى التخطيط تحسباً لحدوث انقطـاع كبـير في إمـدادات الميـاه يطـال شـريحة كبيرة من السكان. وفي خطاب بعنـوان «الأبعـاد الجيوسياسـية للتغـير المنـاخي»، يقول وزير الطاقة والتغير المناخي البريطاني:

> لا تستطيع أن نكون متأكدين بنسبة 100 في المئة من أن أعداءنا سيهاجمون بلادنا؛ ولكننا لا نتردد في الاستعداد لاحتمال حدوث ذلك. وهذا المبدأ ذاته ينطبق على التغير المناخي، الذي يصفه تقرير صادر عن وزارة الدفاع [البريطانية] بأنه من إحدى القضايا الأربع الشديدة الأهمية [12] التي ستؤثر على كل فرد على سطح الأرض خلال الأعوام الثلاثين القادمة.

هذا النوع من التحليل ينطبق على التهديدات المباشرة وغير المباشرة للأمن المائي، ويجب اتخاذ إجراءات وتدابير لاتقاء التهديدات الزاحفة، والانقطاع المفاجئ في إمدادات المياه الصالحة للشرب.

باختصار، تعد المياه العذبة ثروة نادرة، وصار إيجادها أكثر صعوبة بسبب الضغط السكاني، وسوء الإدارة، والتغير المناخي. وتعد مياه البحر المحلاة مورداً شديد الأهمية بالنسبة لرفاه سكان دول الخليج، والاقتصادات الحديثة التي أصبحت تعتمد على التحلية. وفي حال حدوث انقطاعات طويلة في إمدادات المياه، فإن ذلك سيترك عواقب خطيرة تهدد الاستقرار السياسي والاجتماعي في الدول المتأثرة. ولذلك، ينبغي التوصل إلى فهم أفضل للتهديدات المحدقة بإمدادات المياه، بحيث يتضمن قياس مدى الصمود الاجتماعي لدى الدول المتضررة، ويقدم معلومات مفيدة لقطاع الشركات والأعمال، كما يزود المؤسسات الحكومية المعنية بإنذار مبكر، وفي الوقت ذاته يدرس التدابير الوقائية والإجراءات المخففة التي يمكن أن تضمن الأمن المائي للجميع.

الأبعاد الجيوسياسية لندرة المياه

نظراً لكون دول مجلس التعاون تقع في منطقة جافة، وتفتقر إلى أنهار دائمة الجريان، وتعاني نقصاً في المياه الجوفية المتجددة، فقد ربطت أمنها المائي بتقنية تحلية مياه البحر. وتقدم محطات التحلية حلاً تكنولوجياً لشح المياه الذي يؤثر على الدول الجافة التي تستطيع أن تتحمل أعباء رؤوس الأموال اللازمة، والصيانة، وتكاليف التشغيل. وهذا الاعتماد على تقنية التحلية يخلق تهديدات معروفة وغير معروفة لإمدادات المياه العذبة.

وقد تم توسيع مفهوم "الأمن" وأصبح الآن يشمل تهديدات عديدة غير عسكرية؛ مثل الهجمات الإلكترونية (السايبرية)، والتغير المناخي، وتراجع البيئة الطبيعية. ويعرف تيندال وكامبل Tindall and Campbell الأمن المائي بالعبارات التالية:

> حماية إمدادات المياه الكافية لتلبية احتياجات الأغذية والنباتات والصناعة والمساكن، لجميع السكان الذين يتزايد عددهم باطراد، وهذا يتطلب زيادة كفاءة استخدام المياه، وتطوير إمدادات جديدة، وحماية احتياطيات المياه في حال كانت ندرتها ناجمة عن مخاطر طبيعية، أو مخاطر من صنع الإنسان، أو مخاطر تكنولوجية.[13]

ويعرف جراي وسادوف Grey and Sadoff الأمن المائي بالتالي:

> توافر المياه بكمية مقبولة ونوعية جيدة مناسبة للصحة وأغراض المعيشة، والنظم البيئية، والإنتاج، إلى جانب إبقاء المخاطر المرتبطة بالماء في مستوى مقبول بالنسبة للناس والبيئات والاقتصادات.[14]

هذه التصورات عن الأمن المائي تتمحور حول الناس والنظم البيئية، وهناك بعض المفاهيم تميل إلى التركيز على النظام الإيكولوجي أكثر من سواه. ولكن نظراً لكون شبه الجزيرة العربية منطقة تراوح بين شبه الجافة وشديدة الجفاف، ولكونها تفتقر إلى وجود أنهار دائمة الجريان، ولسرعة نضوب أحواض المياه الجوفية فيها، ونظراً لحقيقة أن دول مجلس التعاون علقت آمالها على تقنية التحلية؛ فإن هذه العوامل مجتمعة جعلت أمن المياه في هذه المنطقة أكثر ارتباطاً بالناس وأكثر اعتماداً على التكنولوجيا، مما هي الحال في معظم المناطق الأخرى في العالم. فبين عامي 1980 و2005، على سبيل المثال، هبط منسوب المياه الجوفية في حوض الأحساء بالمنطقة الشرقية من السعودية 150 متراً.[15] وهناك عوامل تشير إلى إدارة غير مستدامة لمصادر المياه الطبيعية، وإلى ضرورة إصلاح القطاع الزراعي وتحديثه وربما تقليصه؛ ومن هذه العوامل استنزاف المياه الجوفية بسرعة عالية، ونقص البيانات عن حجم المياه القابلة للاستخراج من الأحواض الجوفية، واعتماد القطاع الزراعي بصورة شبه كاملة على مياه الأحواض الجوفية.

في المحصلة، إن معنى الأمن المائي ومدلولاته يختلفان في الزمان والمكان، ومن الطبيعي أن يكون مفهوم البدوي المرتحل للأمن المائي مختلفاً عن مفهوم خبير صحة الأسنان؛ كما أن تأثير الأمن المائي على حياة فلاح تقليدي يزرع أرضاً محدودة لا تكاد تسد احتياجاته أشد وطأة من تأثيره على حياة مهني محترف يعيش في المدينة. وفي غياب الوسائل الاقتصادية والحوكمة الجيدة، فإن انعدام أمن الماء سيستمر. وهذا المفهوم المتغير للأمن المائي يتطلب تفصيل حلول ملائمة للمنطقة المتأثرة. ويمكن تفهم إجراءات السياسات التي تم اتخاذها من قبل دول مجلس التعاون لضمان الأمن المائي لمواطنيها، من منظورات تاريخية وجيوسياسية، لأنه عندما بدأت هذه الدول تحولها الكبير نحو تقنية التحلية كانت دولاً فتية تماماً، وصغيرة، وغير واثقة بما سيكون عليه مستقبلها. وتواصل هذه السياسات تطورها، في حين تواصل دول الخليج مسيرة النضج وتتعلم من تجاربها الخاصة.

تحلية مياه البحر قدر محتوم

يذكر تقرير صادر عن الأمم المتحدة أن نحو 66 في المئة من المياه السطحية في الدول العربية تنبع من خارج المنطقة العربية، وهذا الوضع أدى في مراحل معينة إلى «نشوب نزاع مع دول المنبع. كما يمكن أن تنشب نزاعات المياه على مستوى محلي بين مقاطعات إدارية معينة، وتجمعات سكانية، وقبائل».[16] وهذه النزاعات موجودة بوضوح في اليمن، وتشكل مشكلة جديدة في العراق. وأعراض هذه المشكلة في البلد الأخير هي: حكومة مركزية ضعيفة (أو يتم إضعافها)، ومناطق طرفية يصعب حكمها، وإقليم كردي يتمتع بحكم ذاتي ويزداد قوة وصلابة باطراد. أما الدول العربية الكبيرة المتأثرة أكثر من سواها بالتحديات المائية العابرة للحدود فهي سوريا، والعراق، ومصر، والسودان. وتعد مصر هي الأضعف والأكثر تأثراً لأن نهر النيل هو مصدرها الوحيد للماء العذب. وهذا الاعتماد الكامل على مصدر وحيد يحمل معه مخاطر كبيرة لمصر. فماذا سيحصل لأمنها المائي إذا تسبب التغير المناخي في هبوط في مستويات هطل الأمطار في وسط وشرق إفريقيا، أو إذا انتقلت نماذج الهطل نحو الجنوب بعيداً عن منابع النيل؟ إن استهلاك المياه

العذبة، وخاصة في الزراعة، ينطوي على معدلات هدر عالية جداً، ولذلك يمكن "إيجاد" كميات كبيرة من الماء من خلال زيادة كفاءة استخدام المياه. ولكن غالبية الناس في مصر في سن الشباب، وكثير منهم فقراء، وبعضهم معوزون. بعبارة أخرى، مع تحسن مستوى المعيشة، من المتوقع أن يرتفع نصيب الفرد المصري من استهلاك المياه، وهذا سيجعل الأمن المائي للبلاد أكثر هشاشة. وهذا المشهد ذاته ينطبق على بعض دول المنبع، مثل إثيوبيا التي تعمل بنشاط لتطوير مصادر مياهها.

إن اعتماد دول الخليج العربية على المياه المنتجة محلياً يمنحها درجة عالية من السيطرة والأمن، وهذا شيء لا تنعم به بعض الدول العربية الكبيرة التي تشترك مع دول أخرى في ممرات مائية كالجداول والأنهار. يقول كولي وزملاؤه Cooley إن محطات تحلية مياه البحر مصدر مائي مهم في المناطق الجافة من العالم، مثل منطقة الخليج العربي، «حيث الكميات المتوافرة بشكل طبيعي من المياه العذبة غير كافية لتغطية الطلب، وحيث الخيارات التقليدية لإمدادات المياه أو نقلها من مناطق أخرى إما غير مقبولة أو غير اقتصادية».[17] ويشير كولي وزملاؤه أيضاً إلى أن تحلية مياه البحر يجب أن تكون الخيار الأخير الذي تلجأ إليه الدول التي تعاني شحاً في المياه؛ بعبارة أخرى إن الظروف الطبيعية في دولة ما هي التي تحدد الخيارات المتاحة لحيازة مصادر المياه أمام سكانها، وهذه الفكرة تعتبر بشكل ما امتداداً لفكرة "الحتمية البيئية". وهذه الفكرة، التي تم طرحها في العقود الأولى من القرن العشرين، تفترض أن البيئة المادية (الطبيعية)، وليس الظروف الاجتماعية، هي التي تفرض تأثيراً حتمياً على الممارسات الثقافية لمنطقة معينة. وعلى سبيل المثال، من المرجح أن يكون سكان المناطق الجبلية محافظين ومولعين بالحرية، في حين نرى سكان المناطق الساحلية يميلون إلى أن يكونوا صيادي سمك، وتجاراً، ومتسامحين اجتماعياً تجاه الثقافات الأخرى. وفي دول الخليج العربية، فرضت مصادر المياه الشحيحة أنماط الحياة البدوية والتجمعات البشرية المعتمدة على الواحات. ثم استخدمت المياه المستخرجة من آبار صغيرة لدعم موارد مراكز حضرية صغيرة، ولكنها ناشئة ومتنامية. وفي العقود الأولى من القرن العشرين جُلبت المياه إلى دول الخليج العربية من مناطق بعيدة جداً شملت ما

يعرف اليوم بجنوب العراق. وهذا قد يفسر لنا لماذا وجد الآباء المؤسسون لدول الخليج العربية أنه من الطبيعي جداً أن يختاروا التحلية، وهو خيار يرقى إلى كونه حلاً يتمحور حول مصالح الدولة واستقلاليتها وسيادتها؛ لمعالجة ندرة المياه الطاغية. ولم يحتاجوا إلى مستشارين يتقاضون أجوراً عالية ليدركوا أن استيراد المياه العذبة من بلدان أخرى يحمل احتمال التعرض لمخاطر سياسية جسيمة. وعلاوة على ذلك، فإن الثروات النفطية جعلت التحلية خياراً مجدياً بالنسبة لدول الخليج التي اختارت سلوك هذا الطريق الذي يتطلب كثافة في رأس المال.

أدركت دول الخليج العربية أن الأمن المائي والأمن الغذائي ركيزتان أساسيتان للأمن الإنساني، ولذلك جعلتهما ضمن الأولويات الوطنية. ومنذ ثمانينات القرن العشرين حدثت تحسينات تراكمية سريعة في نوعية حياة السكان، وهذا بدوره أدى إلى تطور في نمط غذاء الناس، وعاداتهم الاجتماعية الأخرى. ولذلك كان نصيب الفرد من استهلاك المياه يسجل زيادة متواصلة. كان الناس يستهلكون الكثير من البروتينات، على سبيل المثال، من لحم البقر، الذي يتطلب ما يعادل 15 ألف لتر من الماء لإنتاج كيلوجرام واحد منه، في حين نجد أن الكمية نفسها من القمح (1 كجم) تتطلب نحو 1500 لتر من الماء فقط. وعلاوة على ذلك، فإن السكان الأغنياء في دول الخليج يتبنون عادات وممارسات غير متوائمة مع البيئة المحلية وتحتاج كميات كبيرة من الماء، مثل زراعة مروج خضراء من العشب حول البيوت، وإنشاء أحواض سباحة خاصة في البيوت.

إن فكرة فصل الملح عن ماء البحر لكي نجعله صالحاً للشرب فكرة قديمة جداً. وهناك مراجع تذكر التحلية تعود إلى الإنجيل وكتابات أرسطو. فقبل نحو 2400 عام، كتب أرسطو عن تجربة علمية أجراها بنفسه:

> عندما تتحول المياه المالحة إلى بخار تصبح حلوة، والبخار لا يشكل مياهاً مالحة عندما يكثف ثانية. هذه حقيقة أعرفها من التجربة. والشيء ذاته ينطبق على كل حالة من هذا النوع: النبيذ، وجميع السوائل التي تتبخر وتُكثّف ثانية لتعود إلى حالة سائلة تصبح ماء. جميعها مياه تم تعديل تركيبتها بمزيج معين، وطبيعة كل مزيج تحدد طعمه.[18]

لقد شربت جيوش يوليوس قيصر ماء عذباً مكثفاً من ماء البحر خلال حصار الإسكندرية عام 48-47 قبل الميلاد.[19] وفي حوالي 1500 قبل الميلاد، وفي العهد القديم من الإنجيل (سفر الخروج، 22–25) يقال إن موسى جلب أبناء إسرائيل من البحر الأحمر إلى صحراء سيناء، حيث ظلوا يمشون طوال أيام، ولكنهم لم يجدوا ماء صالحاً للشرب. وعندما وصلوا إلى ميراء، لم يستطيعوا أن يشربوا ماءها لأنه كان مرّ المذاق:

> «[موسى] أطلق على المكان اسم مرة. وتذمر الناس من موسى، قائلين: ماذا سنشرب؟ وتضرع موسى للرب. وأراه الرب عصاً، ووضعها موسى في الماء فأصبح الماء حلواً». ويفهم من هذا الكلام أن «العصا» المذكورة أعلاه كان فيها خصائص تبادل الشوارد/ الأيونات.[20]

تُستخدم الطاقة الشمسية منذ قرون طويلة لتقطير الماء. ويقول مالك وزملاؤه [21] وديليانيس Delyannis [22] إن هناك كيميائياً عربياً في القرن الخامس عشر استخدم مرايا دمشقية مصقولة مقعرة لتقطير الماء بأشعة الشمس. وخلال رحلة السير ريتشارد هوكينز Richard Hawkins إلى البحار الجنوبية [جنوب المحيط الأطلسي] عام 1662، قام بتقطير مياه البحر على ظهر السفينة، لتزويد البحارة بمياه الشرب العذبة. وفي عام 1852، أصدرت الحكومة البريطانية براءة اختراع لجهاز تقطير. وبدأت جزيرة كوراساو (الهولندية في الكاريبي) بتشغيل أول محطة لتحلية مياه البحر عام 1928، وهي أول كيان يستخدم تقنية التحلية على نطاق واسع. ثم بنت المملكة العربية السعودية أول محطاتها لتحلية مياه البحر عام 1938. [23]

في عام 2011، كان إجمالي القدرة الإنتاجية الفعلية لمحطات التحلية في العالم 77.4 مليون متر مكعب/ يومياً من الماء العذب، يتم إنتاجها بواسطة نحو 16000 محطة تحلية في مختلف أنحاء العالم. [24] ومن بين هذه المحطات، هناك 52 في المئة منها موجودة في منطقة الشرق الأوسط، وتتركز بصورة أساسية في المملكة العربية السعودية، حيث يوجد 30 محطة تحلية لدعم إمدادات البلاد المتناقصة من المياه الجوفية. وفي أمريكا الشمالية يوجد 16

في المئة من محطات التحلية، وفي آسيا 12 في المئة، وفي أوروبا 13 في المئة، وفي إفريقيا 4 في المئة، وفي أمريكا الوسطى 3 في المئة، وفي أستراليا 0.3 في المئة. ويتوقع أن تستثمر هذه المناطق والقارات جميعها بكثافة أكبر في مشروعات التحلية؛ لدرجة أنه يتوقع لسوق التحلية أن تنمو بمعدل 12 في المئة سنوياً بين عامي 2009 و2015، وأن تنمو بمعدل أسرع بعد تلك الفترة. وتشير التوقعات إلى نمو سوق التحلية بمعدل 20 في المئة أو أكثر في الصين، والهند، وأستراليا، والولايات المتحدة الأمريكية.[25] وتظهر بيانات عام 2011 زيادة كبيرة مقارنة ببيانات عام 2009، عندما كان العالم ينتج 59.9 مليون متر مكعب/ يومياً من حوالي 14,700 محطة. [26] ولذلك، فإن الحاجة إلى تعزيز الإمدادات المحلية من مصادر غير تقليدية، مثل التحلية، أصبحت قضية عالمية تؤرق بشكل كبير الشرق الأوسط وخاصة دول الخليج العربية. وعلى سبيل المثال، تعتزم السعودية مضاعفة حجم الماء المنتج بطريقة التحلية سنوياً من 1.05 إلى 2.07 مليار متر مكعب خلال الفترة 2010–2015، وستفتتح أضخم محطة تحلية بالطاقة الشمسية في العالم، وهي مصممة لإنتاج 10 ملايين متر مكعب سنوياً. وتزود محطات التحلية المملكة العربية السعودية بحوالي 50 في المئة من ماء الشرب الذي تستهلكه، بينما تزود المياه الجوفية نحو 40 في المئة.[27]

ومع أنه لم يتم الإبلاغ عن أي أعطال كبيرة في محطات التحلية في دول الخليج العربية، فقد وقعت حوادث كثيرة استُهدفت فيها البنية التحتية الحساسة من قبل مجرمين أو إرهابيين. وأصبحت احتمالات تخريب البنية التحتية هاجساً مقلقاً عندما تكون شبكة النقل/ التزويد كبيرة، وعندما يكون الاعتماد عليها كبيراً، والمناخ الأمني معرضاً لاضطرابات محلية أو إقليمية.

هذا الأمن الذي يركز على الموارد الداخلية ويعتمد على التكنولوجيا يوفر مزايا واضحة، ولكنه يثير مخاوف وشكوكاً حول استدامته المالية والبيئية على المدى الطويل، وكذلك حول إمكانية التعرض للخطر. وفي هذا الشأن، كتب ريتشارد بيرو Richard Perrow [28] الآتي: «حتى الأنظمة التي يعتمد عليها بدرجة عالية معرضة لأعطال يومية،

وحتى إذا تجنبنا هذه الأعطال، يظل هناك دائماً إمكانية لوقوع أحداث عادية، نادرة إنما حتمية، في المنظومات المتداخلة والمرتبطة ببعضها بصورة معقدة». [29] ومع أن بيرو كان يشير هنا إلى المنظومات التكنولوجية مثل تلك المستخدمة في محطة الطاقة النووية اليابانية فوكوشيما، والتي دُمرت في أمواج تسونامي عام 2011، فإن ملاحظاته يمكن أن تفيد في صوغ الأساليب والخطط التي تضمن حماية أمن محطات التحلية الضخمة والمعقدة. ويضيف بيرو «من الشائع بالنسبة للمنظومات المعرضة لمخاطر كارثية أن تتعطل بسبب القواعد التنظيمية الرديئة، وتجاهل التحذيرات، وضغوط الإنتاج، وتقليص التكلفة، والتدريب غير الكافي، وما إلى ذلك». [30] يعد الخطأ البشري سبباً معروفاً للحوادث والأعطال، وهناك محطات تحلية عديدة مصممة بأسلوب معياري، وبالتالي فإن احتمال حدوث عطل كارثي فيها يكون أقل، ولكن إمكانية حدوث العطل لا تصل إلى الصفر، وبالتالي لا يمكن تجاهلها.

ولكي نتمكن من تقليل الآثار الضارة الناجمة عن انقطاع إمدادات المياه، فإن أمن البنية التحتية المتعلقة بمياه الشرب يصبح عنصراً أساسياً في خطط الطوارئ. وبالتالي فإن أمن المياه يجب أن يوضع في الحسبان على مستوى المجتمع والمناطق والوطن ككل؛ لأن منشآت البنية التحتية المتعلقة بالمياه تشمل محطات توليد الكهرباء، والمضخات، والأنابيب، إلى جانب أشياء أخرى. وهناك أيضاً حاجة دائمة إلى صيانة أجزاء من البنية التحتية أو تحديثها أو استبدالها أحياناً. وهذا يتطلب توظيف استثمارات على جميع المستويات؛ بدءاً من تطوير مهارات العلماء والفنيين المقيمين، وانتهاءً بشراء تكنولوجيا حديثة. وفي أوقات الضائقة الاقتصادية وتقليص الميزانية، فإن خدمات المياه قد لا تتلقى تمويلاً كافياً، وهذا يؤدي إلى إحداث فجوات ونقاط ضعف في نظام الإمداد، وهذه بدورها يمكن أن تكلف الحكومات والمجتمعات ثمناً باهظاً من حيث التراجع الاقتصادي وعدم الاستقرار الاجتماعي. وفي هذا السياق، فإن إمكانية التعرض للمخاطر تتوقف على قدرة الدول القومية على التصدي للضغوط الخارجية والتكيف معها، سواء كانت مفاجئة أو تدريجية. وهذه القدرة تتأثر بالعوامل والديناميات المؤسساتية، وقوة

الاقتصاد وتنوع القاعدة الاقتصادية. وباختصار، إن التخطيط لحالات الطوارئ المتعلقة بالمياه يرقى إلى مستوى "اختبار جهد" لمعرفة كيف سيتصرف النظام بأكمله في حال أصبحت مياه الشرب غير متوافرة فجأة.

يختلف الباحثون في حقلي السياسة-المائية والتغير المناخي حول تعريف بعض المصطلحات مثل: "المرونة"، و"قابلية التكيف"، و"طاقة التكيف"، ويواصلون الجدل حول هذه الأفكار (يمكن الاطلاع على لمحة عامة بالرجوع إلى جالوبين Gallopin[31]). ويعد النظام المرن - وهو النظام القادر على الصمود والرجوع إلى حالته السابقة بعد التعرض لحادثة- مؤشراً على درجة الأمن المائي في منطقة ما أو دولة ما. ويعرِّف أحد فرق العمل في وزارة الأمن الداخلي في الولايات المتحدة المرونة بأنها «القدرة على مقاومة المصيبة أو التغير في الظروف، أو امتصاصها، أو التعافي منها، أو التكيف معها بنجاح». وفي سياق حماية البنية التحتية الحساسة، فإن وزارة الأمن الداخلي الأمريكية تعرِّف المرونة بأنها «قدرة المنظومات، والبنية التحتية، والحكومة، والشركات، والمواطنين على مقاومة أي حدث وخيم - يمكن أن يسبب ضرراً أو دماراً أو خسارة في القيمة الوطنية - أو امتصاصه أو التعافي منه أو التكيف معه». كما تضيف الوزارة بُعداً وقائياً استباقياً لهذا المفهوم لأن المرونة تشمل أيضاً «قدرة أي مؤسسة على إدراك التهديدات والمخاطر، لكي تقوم بالتعديلات التي تحسّن جهود الحماية المستقبلية وتدابير تقليل المخاطر»، كما جاء في الاقتباس المستمدة من سوليفان Sullivan.[32] وهذا النظام الشامل يساعد الدول في تقليل نقاط الضعف في بنيتها التحتية وإمكانية تعرضها لانهيار كارثي. ولكن من المؤكد أن هذا النظام كبير وصعب على الدول الفتية مثل دول الخليج العربية.

تُعتبر الدولة مُعرضة للمخاطر في مجال الموارد، عندما تكون معرضة لضغوط سياسية خارجية أو صدمات طبيعية. في المقابل، تُعتبر الدولة آمنة في مجال الموارد، عندما تكون قادرة على التكيف مع الضغوط أو الصدمات الداخلية أو الخارجية ومقاومتها بنجاح. وبشكل طبيعي، فإن تطوير نظام يتمتع بالمرونة يتطلب اقتصاداً متقدماً، ومؤسسات راسخة، ومستقلة، ومنظمة.

هناك حادثة وقعت في أستراليا توضح قابلية تعرض مصادر المياه للخطر، ومسألة الاعتماد المتبادل. فقد حدث انقطاع في التيار الكهربائي أدى إلى ارتفاع شدة التيار، وبالتالي انصهار أكثر من 100 صمام (قاطع تيار)، وهذا بدوره أدى إلى تخريب ثلاثة أجهزة تشغيل محركات الضخ؛ مما أجبر السلطات على توقيف العمل في محطة ضخ المياه. ولم يكن في الإمكان جلب الصمامات/ القواطع إلا من مدينة سيدني. وهذه المحطة توزع الماء الذي تمت معالجته في مصنع براي بارك لمعالجة المياه، على 75,000 فرد يعيشون في تويد هيدز، وبانورا بوينت، وتويد كوست، وميرويلومباه، والمناطق المجاورة الأصغر. وقال مهندس محلي متخصص في عمليات إمداد المياه والصرف الصحي «إن العطل الذي أصاب القواطع التي تغذي المضخات بالكهرباء "غير معروف"، وهناك شكوك بأن المشكلة الأساسية حدثت في موقع بعيد، حيث أدت ملامسة أسلاك الكهرباء ... إلى تعطيل المحولات». وقال أيضاً إنه عندما بُنيت المحطة، فقد كانت واحدة من المحطات الأكثر تقدماً في أستراليا، فقد «بُنيت للمستقبل».[33] وفي إطار التعليق على مستوى الحماية الرفيع في تلك المنشأة، قال أحد المدراء المحليين في شؤون المياه «كان مجرد سوء حظ أن احترقت القواطع الثلاثة جميعها في اللحظة نفسها». ثم أضاف: «كنا نأمل بأن الأمر يتطلب فقط استبدال القاطع لإصلاح محطة ضخ المياه، ولكن عند وصول الكهرباء إلى أجهزة تشغيل محركات الضخ، تم اكتشاف عطل كبير آخر».[34]

أصبح المتفائلون بالتكنولوجيا غارقين بشدة في الحديث عن المكاسب الإنسانية الهائلة التي يوفرها التقدم التكنولوجي، وهذا يجعل من الصعب عليهم تقبل وجود خطورة في الاعتماد على التكنولوجيا. والتعلّم من هذه الحوادث "العادية"، وتلك الناجمة عن أسباب مختلفة وعن الأعطال، يساعد المخططين وصانعي القرار في شؤون المياه في إيجاد سياسات أكثر وعياً ودقة لتلبية احتياجات المجتمع والدولة بأكملها.

تخريب البنية التحتية الحساسة

إن الهجمات على البنية التحتية الحساسة مستمرة منذ نشوء المجتمعات الإنسانية، وستستمر معها ما دامت موجودة. فقد كانت الهجمات تأخذ أشكالاً محلية بدائية، مثل رمي جيف الحيوانات في آبار مياه العدو. وفي العقود الأخيرة، ازدادت هذه الهجمات من حيث نطاق تأثيرها، وطرق تنفيذها، وشدة القوة القاتلة فيها. لقد قامت القوات العراقية التي احتلت الكويت عام 1990–1991 بصورة متعمدة بإراقة 3–4 ملايين برميل من النفط الخام، وأشعلت النار في أكثر من 700 بئر من مجموع آبار النفط الكويتية البالغ 800 بئر، وخربت آباراً أخرى بحيث أصبح النفط يتدفق منها من دون ضوابط. ويقول داهلر وماجومدر Daehler and Majumdar إن أحد الأسباب وراء سفح بقعة النفط هو رغبة العراق في «حرمان المدنيين والجنود هناك (وخاصة في السعودية) من مياه الشرب، وربما حرمانهم من توليد الكهرباء».[35] وكان الضرر الدائم كبيراً، حيث أدت تلك الأعمال إلى حدوث تدمير بيئي كبير. ونظراً لأن مياه الخليج العربي غير عميقة، ونظراً لحجم بقعة النفط الكبيرة والتهديد الذي شكلته على محطات تحلية المياه التي تزود مدينة الرياض بماء الشرب، فقد قامت السلطات السعودية بإغلاق العديد من محطات التحلية كإجراء احترازي.

وكما هي الحال في دول مجلس التعاون الأخرى، فإن محطات توليد الكهرباء وتحلية المياه الكويتية تستخدم النفط والغاز كوقود، وبالتالي تعتمد كلياً على إمدادات النفط والغاز. والذي أنقذ الناس هو أن الكويت ظلت قادرة على «إنتاج نحو 200,000 برميل يومياً بعد الحرب، أو ما يكفي لإبقاء الناس أحياء ومواصلة تقديم الخدمات الأساسية»، أي تأمين إمدادات الكهرباء والمياه العذبة.[36] وكانت هذه التجربة ماثلة في ذهن ضابط برتبة عقيد في الجيش الكويتي كتب أن بلاده «ستكون مضطرة للحصول على مياه الشرب من محطات التحلية التي تُعد أهدافاً سهلة».[37]

كما تواجه المملكة العربية السعودية تهديدات محتملة لبنيتها التحتية لإمدادات المياه. ومقارنة بالهجوم الفتاك، ولكنه لم ينفذ بنجاح عام 2004 على محطة رئيسية لتصدير النفط

الخام في مدينة ينبع السعودية، كان هناك محاولة لتنفيذ هجوم على منشأة بقيق النفطية في شتاء 2006، وقد استطاعت أجهزة الأمن السعودية إحباط ذلك الهجوم. ويقول خالد الروضان إن أهمية بقيق تعود إلى حقيقة أن «قرابة ثلثي النفط الخام السعودي يُصدر» عبر هذا الميناء، كما «تنتج منشآت بقيق نفطاً عربياً خفيفاً جداً» لا يتطلب تكريراً مثل الذي تتطلبه أنواع الخام الثقيلة، ويوجد في بقيق أيضاً «أهم منشأة لمعالجة وفصل النفط الخام في السعودية والعالم».[38]

هذه الهجمات أثارت الشكوك حول أمن الطاقة، ولكن لم يتم تسليط اهتمام "عام رسمي" على احتمال حدوث هجمات مماثلة على منشآت البنية التحتية لتحلية المياه في السعودية، أو في دول أخرى من دول مجلس التعاون. ولكن يجب ألا يشكل استهداف البنية التحتية الوطنية مفاجأة للخبراء لأن تنظيم "القاعدة" يحضر أفراده لخوض هذا النوع من المعارك بالضبط. وقال أحمد رسام، العضو في تنظيم القاعدة، إن التدريبات التي تلقاها هو وآخرون مثله عام 1998 في معسكرات القاعدة في أفغانستان كانت تشمل كيفية تفجير «المطارات، وسكك القطارات، والشركات الكبيرة»، وكيفية شن حرب مدن.[39]

إن مشكلة الإرهاب والقرصنة في منطقة الخليج العربي تشكل قلقاً متزايداً للأمريكيين والحكومات العربية في المنطقة. وتسعى السفن الحربية الأمريكية، بالتعاون مع القوات البحرية لدول الخليج العربية، إلى اعتراض حركة الإرهابيين، ومنع انتقال التكنولوجيا المتعلقة بصناعة أسلحة الدمار الشامل، والمخدرات في مياه الخليج العربي وبحر العرب المجاور. كما تسعى هذه القوات إلى احتواء القرصنة في بحر العرب. وبالنسبة للأمريكيين فإن هذه المساعي نابعة من حرصهم على مصالحهم الوطنية والاستراتيجية. أما بالنسبة لدول الخليج العربية، فإن مخاوفها تكمن في الخطر الشديد الذي يهدد منشآت البنية التحتية الحساسة ذات الطاقة الإنتاجية العالية، والتي يتطلب استبدالها وقتاً طويلاً؛ مثل منشآت الطاقة، ومحطات تحلية المياه.

بعد توقف ناقلة النفط اليابانية إم ستار M Star التي تحمل 160,000 طن من النفط، في دولة الإمارات العربية المتحدة، تعرضت لهجوم قراصنة في مضيق هرمز في يوليو 2010. وقالت الشركة المالكة للسفينة Mitsui O.S.K. Lines إن الحادثة ربما كانت هجوماً إرهابياً، حسب معلومات وردت في تقرير مرسل إلى الكونجرس الأمريكي. كما قالت «إن الانفجار يُشتبه فيه – إلى حد بعيد – بأنه هجوم إرهابي، وأن جماعة تابعة لتنظيم القاعدة (تُدعى كتائب عبدالله عزام) أعلنت مسؤوليتها عن الهجوم».[40]

من الجدير بالملاحظة أن تنظيم القاعدة استخدم في عام 2000 قارباً سريعاً لتنفيذ هجوم قاتل على المدمرة الأمريكية "يو إس إس كول"، بينما كانت راسية في ميناء عدن، في اليمن. وهذا الأسلوب في الحرب يمكن أن يُعدّل ويُستخدم من قبل أطراف على مستوى دول أو ما دون الدولة. وإيران تعمل على زيادة قدراتها لشن حرب يمكن أن يُطلق عليها معركة "غير متماثلة" asymmetrical. ولبلوغ هذا الهدف، تعتمد إيران بقوة على القوات غير النظامية وهي تشكيلات الحرس الثوري الإيراني، التي تضم فرعاً للقوات البحرية قادراً على مهاجمة الشحن والملاحة في مياه الخليج والعديد من الأهداف الطرية الضعيفة الأخرى. ويشير كونيل Connell إلى أنه «في عام 2010، كان لدى إيران أكبر مخزون من الصواريخ البالستية في الشرق الأوسط»، وهذه الصواريخ «ربما تكون مصممة لضرب أهداف استراتيجية مثل المدن، ومنشآت إنتاج النفط وتصديره، والموانئ، ومحطات تحلية المياه».[41]

ويقول ويلنر Wilner إن إيران تعمد إلى:

> تطوير منظومات أسلحة خفيفة، بتكنولوجيا بسيطة، وبمردود عال للتكلفة، مثل القوارب السريعة المسلحة والطائرات البحرية ... [التي] يرجح جداً أن تُستخدم لشن ضربات ضد المصالح الاقتصادية الأمريكية في الخليج العربي ...[42]

كما يمكن أن تُستخدم هذه الأسلحة لضرب منشآت البنية التحتية الحساسة على طول الخط الساحلي للخليج. ومنذ عام 2007، تقوم إيران بزيادة وتجديد وتحديث زوارقها

السريعة المزودة بصواريخ أساسية وطوربيدات، ويقال إن بعض هذه الزوارق لديها القدرة على تجنب الرادار.[43] ولذلك، فإن ملاحظة ويلنر غير كاملة لأن القوارب السريعة المحملة بمتفجرات يمكن أن تُستخدم في أعالي البحار، مثل السيارات المفخخة في المدن، ويمكن أن تكون أكثر دقة وأكثر "فاعلية" ضد هدفها من العديد من منظومات الصواريخ. وعلاوة على ذلك، فإن محطات تحلية المياه يمكن أن تواجه خطراً أكبر بأن تصبح هدفاً لهذه الضربات، لأن هناك نزاعات حدودية بين إيران ودولة الإمارات العربية المتحدة، وعدم الثقة بين السُّنة والشيعة أسوأ من أي وقت مضى، والتوترات بين العرب وإيران في تفاقم وازدياد طوال السنوات الماضية.

من الجدير بالملاحظة أن الولايات المتحدة وحليفاتها من الدول العربية في منطقة الخليج قادرة على الرد في حال حدوث أي اعتداء من جانب إيران، والبنية التحتية الإيرانية معرضة ومكشوفة تماماً للهجمات. ومع أن هذه المسألة تشكل نقطة ضعف استراتيجية حقيقية بالنسبة للإيرانيين، فإن تركيز هذا الفصل ينصبّ على دول الخليج العربية، وليس على إيران.

من المعلومات الشائعة على نطاق واسع أن إيران سترد إذا تعرضت لهجوم من جانب القوات الأمريكية أو الإسرائيلية. والأهداف المحتملة ستكون دول الخليج العربية، وربما إسرائيل. ويقول العقيد سالم الجابري من القوات المسلحة لدولة الإمارات العربية المتحدة إن من المتوقع أن يقوم تنظيم القاعدة بتنشيط ما يُسمى "خلايا نائمة" للانتقام من دول الخليج العربية لأنها تدعم السياسات الأمريكية في المنطقة.[44] ويقول الجابري إن الإيرانيين على الأرجح سيستهدفون المنشآت الاستراتيجية، ولن يكتفوا بالبنية التحتية للنفط والغاز (خطوط أنابيب، ومصافي تكرير، ومنشآت تحميل) بل سيشملون منشآت بحرية أخرى مثل محطات تحلية المياه.

هناك تأكيدات متكررة تقول بأن إيران تموّل وتدرّب وتسلّح مجموعات شيعية في البحرين والسعودية، وحركات تحرر سواء كانت شيعية أو غير شيعية.[45] وفي ربيع 2011،

نزل متظاهرون مناوئون للحكومة في البحرين إلى الشوارع، واحتلوا إحدى الساحات العامة (ما كان يُعرف بدوار اللؤلؤة). ونظراً لأن أغلبيتهم الساحقة من الشيعة، فإن الحكومة اعتبرتهم يعملون لتنفيذ أجندة طائفية جيوسياسية؛ لذلك قامت قوات الأمن بقمعهم بقوة، الأمر الذي أدى إلى تفاقم التوترات السنية-الشيعية. وفي مرحلة معينة، عندما تمكن المتظاهرون من إغلاق منطقة البنوك في العاصمة، المنامة، أصبحت الحكومة البحرينية قلقة بشأن التأثير الذي يمكن أن تحدثه الأزمات السياسية على المشهد الاقتصادي للبلاد. وقد تفاقم الوضع عند نقطة معينة، عندما «اندحرت قوات الأمن المحلية» أمام المتظاهرين.[46] وفي 14 مارس 2011، وبناءً على طلب من حكومة البحرين، أرسل مجلس التعاون لدول الخليج العربية قوة درع الجزيرة لمساعدة قوات الأمن في البحرين في قمع حركة الاحتجاج. وقد تضمنت هذه القوة الخليجية 1,200 جندي سعودي، بعضهم مزودون بدبابات وعربات مصفحة، و 600 شرطي من دولة الإمارات العربية المتحدة. وكانت مهمة قوة درع الجزيرة تتمثل في حماية المواقع الحيوية ومنشآت البنية التحتية الرئيسية. وتم تعزيز القوات البرية المذكورة بقوات بحرية كويتية ساعدت في حماية أمن الحدود البحرية لمملكة البحرين. وقد وجّه المتظاهرون اتهامات لأفراد من قوات درع الجزيرة بأنهم شاركوا في قمع المتظاهرين، وقد نفت السعودية والبحرين هذه التهمة.

وفي خريف 2011، أعلنت البحرين أن دولة قطر اعتقلت خمسة مواطنين بحرينيين قيل إنهم كانوا يخططون لتفجير جسر الملك فهد، الذي يربط البحرين بالسعودية، بالإضافة إلى تفجير وزارة الداخلية البحرينية والسفارة السعودية في عاصمة البحرين المنامة. وحسب بيان صادر عن وزارة الداخلية البحرينية (نوفمبر 2011)، فقد «تم تحريض الرجال المعتقلين من قبل أشخاص آخرين، لكي يتوجهوا إلى إيران عبر قطر وسوريا، بهدف إنشاء منظمة في البحرين، على أن تقوم هذه المنظمة بتنفيذ هجمات إرهابية ضد منشآت البنية التحتية الحيوية وتستهدف شخصيات معينة».[47]

يبدو أن هناك أطرافاً دون مستوى الدولة، وأطرافاً على مستوى دول، يفكرون بشن هجمات ضد منشآت البنية التحتية الحساسة في دول الخليج العربية، سواء كانت هذه المنشآت تُستخدم لتوفير مياه الشرب، أو نقل الطاقة، أو أغراض أخرى. وتتخذ السلطات المعنية إجراءات لمنع هذه التهديدات، وضمان سلامة الناس ومنشآت البنية التحتية التي يعتمدون عليها بشكل حيوي كبير. ولكن قوانين الاحتمالات تعمل لصالح أولئك الذين يسلكون الطريق التخريبي المدمّر.

الأبعاد الجيوسياسية لاستيراد المياه

نظراً لأن النفط يُشحن لأماكن بعيدة عبر حدود دولية، فإن ذلك يشجع الدول على التفكير بالمتاجرة بالمياه العذبة عبر مسافات طويلة، وهذا بالضبط ما فعلته دول الخليج العربية. ففي عام 1986، رفضت الأخيرة مشروعاً لإنشاء خط أنابيب مزدوج، كان يراد له أن ينقل المياه من نهري سيهان وجيهان في شرق تركيا إلى دول الخليج العربية، بتكلفة تقديرية تبلغ حوالي 22 مليار دولار.[48] ويبلغ طول خط الأنابيب المزدوج 6,500 كيلومتر، وكان يُفترض به أن ينقل 6 ملايين متر مكعب من الماء يومياً، أو 2.2 مليار متر مكعب سنوياً. وكانت الدول الخليجية المستفيدة من المشروع هي التي ستموله، من خلال صيغة مبادلة النفط مقابل الماء. وقدّم فكرة المشروع المقترح رئيس الوزراء التركي حينذاك تورجوت أوزال، وكان يطلق عليه اسم "خط مياه السلام"، لأن ندرة المياه كانت تُعتبر مصدراً للقلق وعدم الاستقرار في منطقة الشرق الأوسط. وعادت تركيا وطرحت نسخاً مختلفة من فكرة المشروع ذاته في عام 1993، كمساهمة منها في التسوية السلمية للصراع العربي-الإسرائيلي.[49]

إضافة إلى هذا المشروع العملاق المقترح، بمشاركة دول عديدة، فكرت بعض دول الخليج في إمكانية استيراد المياه وفق ترتيبات ثنائية. فدولة قطر تتلقى 75 مليمتراً من هطل الأمطار سنوياً، ولديها قطاع زراعي يزداد اتساعاً (حيث اتسعت مساحة الأراضي المزروعة من 2,256 هكتاراً عام 1980، إلى 8,312 هكتاراً في عام 1994)، وهذا القطاع «معتمد

بشكل شبه كامل على الري من مياه جوفية يتم ضخها إلى السطح». ونظراً لأن منسوب المياه الجوفية ينخفض بحدود 0.5-1.1 متر سنوياً، فإن مياه البحر تتسرب إلى أحواض المياه الجوفية، «وتصعد إليها مياه مالحة من الأحواض الأعمق».[50] وعلاوة على ذلك، وحسب معدلات الاستخراج الحالية (188 مليون متر مكعب في عام 1994)، ومعدلات التعويض من مياه الأمطار (50 مليون متر مكعب سنوياً)، فإن أحواض المياه الجوفية القطرية ستنضب بحلول عام 2030. ونظراً لهذا الواقع المائي القاتم، فقد أجرت قطر دراسة جدوى لاستيراد الماء العذب من إيران، بقصد إعادة ملء خزانات مياهها الجوفية المتناقصة بسرعة، وتغطية احتياجات الري. وكان من المقرر لخط الأنابيب أن يحمل خمسة أمتار مكعبة من الماء في الثانية (أو 160 مليون متر مكعب سنوياً) من نهر قارون في إيران.[51]

وعلى نحو مماثل، نجد في ورقة منشورة حديثاً للمؤلف نفسه، تقييماً للتداعيات الأمنية المترتبة على مشروع كان مقترحاً، تقوم بموجبه إيران بتصدير 300 مليون متر مكعب من الماء العذب لدولة الكويت سنوياً، ولمدة 30 عاماً. ووجدت الدراسة أن التكاليف الهيدروسياسية المحتملة عالية إلى درجة غير مقبولة بالنسبة للكويت.[52] وهنا، حاولت إيران زيادة أهمية ثروتها المائية لخدمة أهدافها الجيوسياسية في الشرق الأوسط، وأهداف سياستها الخارجية عموماً. وشعرت الكويت بالخوف من أن تؤدي هذه الرابطة المائية المقترحة إلى زيادة ضعفها واعتمادها على جارة تربطها بها علاقة غير مريحة منذ عام 1980. وهذا يثير تساؤلاً عن الشروط التي سيتم بموجبها استيراد المياه من دولة أجنبية، من دون تهديد الأمن القومي للدولة المستورِدة.

ولم يُكتب النجاح لأي مشروع من تلك المشروعات المقترحة لاستيراد المياه. والدول المعنية إما صمتت عن الحديث حول أسباب عدم متابعة العمل في تلك المشروعات، و/ أو أنها أعطت أجوبة مقتضبة وغير مقنعة. وعلى سبيل المثال، زعمت دول الخليج العربية أن تكلفة تحلية مياه البحر أقل من تكلفة استيراد المياه من تركيا، وذلك في وقت (منتصف ثمانينات القرن العشرين) حينما كانت تكاليف التحلية أعلى بكثير (كانت بحدود 3-4 دولارات لكل متر مكعب من الماء) مما هي في عام 2011 (0.6-1.0 دولار لكل متر مكعب).

وجد ديفيد بولدوين David Baldwin [53] أن علاقة التعاون البينـي يجب أن تُفهـم على أنها اعتماد متبادل، وفي الوقت ذاته هي علاقة تقدم نفسها كاستعراض قوة. ويستنتج أن الدول المعتمدة [المتلقية] تفتقر للقوة عـادة، في حين أن الـدول المتعاونـة [المصـدرة] تمتلك القوة. والقوة الاقتصادية الوطنية التي تنبع من الاعتماد على الآخرين، يمكن أن تُستخدم كأداة ضغط سياسي.[54] وفي حالة تصدير موارد طبيعية شديدة الأهمية، فإن أداة الضغط هـذه يمكـن أن تخلـق روابـط سياسية واقتصادية بين الـدول/ الشـركاء التجاريين، ويمكن أن تنتج تنوعاً في مصادر الأمن بالنسبة للدولة المصـدرة؛ فـإذا قامـت إيران، على سبيل المثال، بتصدير المياه العذبة إلى دولة خليجية مثل قطر أو الكويت، فإن الأمن القومي للدولة المستوردة سيصبح مرتبطاً بأمن إيران. بعبارة أخرى، هـذه التجـارة ستخلق حالة اعتماد لدى الدولة المستوردة، وتولّد نفوذاً ضاغطاً للدولة المصدرة. وخلال صياغة نظرية الاعتماد على الموارد، يقول ديفيز وكوب Davis and Cobb إن العلاقات التجارية بين الدول يجب أن تكون موجَّهة بواسطة سياسات تتضمن الحد الأدنى من القيود المعرقلة، بحيث «تقلل المخاوف والاعتماد إلى أدنى حد ممكن»، وتوسع استقلالية الدولة المستوردة إلى أقصى حد ممكن.[55] هذا هو نمط العلاقة الذي كانت تريده الكويت، لأن وارداتها من الماء كان يمكن أن تكون صغيرة مقارنة بإجمالي استهلاكها الـوطني مـن الماء. بعبارة أخرى، كانت الكويت تعتزم تجنب السياسات "ذات القيود الصارمة"، لأنها لم ترد أن تكون إيران المورِّد الرئيسي لهذه المادة الشديدة الأهمية.

إن العلاقة بين التجارة والنزاع موضـوع جـدل طويـل بـين الأكـاديميين. وتـوحي إحدى الدراسات التجريبية أن نوع التجارة يؤثر على نوعية العلاقة التـي يمكـن أن تقـوم فيها بين الدول. وتستنتج الدراسة أن التجارة التي تشمل منتجات مصنّعة (سـواء كانـت ذات تقنية منخفضة أو متقدمة) يكون لها تأثير مهدئ أكثر من التجارة في السلع الأساسية (غير مصنعة) والمنتجات الغذائية.[56] وهذه النتائج تعني ضمنياً أن التجارة بالماء العذب أو المياه الافتراضية [أي منتجات الأغذية التي يتطلب إنتاجها كميات كبيرة مـن المـاء] لا يُتوقع أن يكون لها تأثير ملحوظ أو تأثير مهدئ على العلاقات بين الدول. وواردات المياه

التي تستخدم بنية تحتية مادية دائمة مثل خط الأنابيب (مقابل الشاحنات أو السفن) تميل إلى محاكاة الديناميات الهيدروسياسية بين دول المنبع ودول المصب؛ وهذه الديناميات تجعل دولة المصب ضعيفة أمام دولة المنبع، وخاصة إذا كانت الدولة المصدرة هي الطرف الأقوى. ويصعب على الدول المستوردة معارضة مثل هذا الترتيب إذا كان حجم السلعة المستوردة كبيراً بالنسبة إلى إجمالي الاستهلاك. ووفق القاعدة ذاتها، فإن الدولة المعتمدة على تحلية مياه البحر، تكون عادة غير مُعرضة لضغوط سياسية خارجية وابتزاز بسبب الماء.

لقد أدى التلوث، والجفاف، والسدود المشيَّدة قرب المنابع، والأشكال الأخرى لسحب الماء، إلى تقليل تدفق المياه في نهري دجلة والفرات، وازدياد مستوى ملوحتها، إلى درجة أنها أصبحت في عام 2009 غير صالحة للشرب عند وصولها إلى مدينة البصرة الجنوبية الواقعة على شط العرب. وفي بعض الحالات كانت غير صالحة حتى لاستهلاك الحيوانات. ووصف محافظ البصرة شلتاغ عبود الملوحة بأنها «العدو رقم واحد»؛ لأنها تجعل المياه غير صالحة للشرب أو الري.[57] ولتخفيف ضغط الطلب على المياه، حشدت المحافظة أسطولاً مؤلفاً من 70 شاحنة صهريج لاستيراد الماء من إيران إلى البصرة. ونظراً لأن الكميات المنقولة بواسطة شاحنات الصهاريج كانت غير كافية لتلبية الطلب، طلب المحافظ من الحكومة المركزية بناء خط أنابيب لنقل الماء من إيران.[58] وليس هناك مؤشرات تدل على أن الحكومة لبّت هذا الطلب.

يقول جون ميرشايمر إن «الدول التي تعتمد على دول أخرى للحصول على إمدادات اقتصادية حساسة تخشى من انقطاع الإمدادات أو التعرض للابتزاز في أوقات الأزمات أو الحروب».[59] هذا التخوف يمكن أن يزداد عندما تكون الدولة المرسلة أقوى من الدولة المتلقية، وهذا يتيح للدولة المرسلة ممارسة الضغط والابتزاز على المتلقية بأقل التكاليف. والدول التي تطمح إلى لعب دور إقليمي أكبر واحترام دولي، مثل تركيا، ستفكر كثيراً قبل أن تستخدم مادة حيوية حساسة مثل الماء بمنزلة أداة سياسية للضغط على خصومها. ولكن في بعض الحالات، فإن الدول الغنية بالماء، ولكنها ضعيفة سياسياً، يمكنها أن تكسب ود

دول عطشى ولكنها أقوى، بأن تعرض عليها بيعها موارد مائية. ويطلق البعض على لبنان لقب "برج الماء" لأن بعض قمم جباله تظل مغطاة بالثلج طوال أيام السنة، ويتلقى منسوب هطل مطري مرتفعاً مقارنة بالدول الأخرى في المنطقة. وتُعتبر تلك الجبال أبراج مياه؛ لأن ذوبان الثلوج يغذي مستجمعات مياه الأمطار والمياه الجوفية، ويدعم استدامة جريان الينابيع والأنهار في المنطقة. يبلغ معدل هطل الأمطار في المناطق المرتفعة في لبنان «1,500 ملم/ سنوياً، وتتلقى قمم الجبال وسلسلة الجبال الغربية نحو 2,000 ملم»، وينخفض هذا المعدل إلى 250 ملم سنوياً قرب الهرمل، ويرتفع إلى 800 ملم على طول الشريط الساحلي.[60] وفي عام 2010، اقترح رئيس البرلمان اللبناني نبيه برّي تصدير المياه من لبنان إلى دول الخليج العربية، قائلاً إن المشروع سيجلب للبنان المال، ويقلل عبء الديون، ووصف الثروة المائية بأنها نفط لبنان.[61] ومع أن نبيه برّي كان صريحاً بشأن المكاسب الاقتصادية، إلا أنه ظل صامتاً بشأن الانعكاسات السياسية الضمنية: حيث سيؤدي المشروع إلى تقريب لبنان أكثر نحو المدار السياسي لدول الخليج. ومثل هذا التحول قد لا يُرضي اللبنانيين الشيعة الأكثر راديكالية الذين يدعمون "حزب الله"؛ لأن نظرتهم إلى العالم تتسم بطابع تقليدي ديني وأكثر انحيازاً لإيران من دول الخليج العربية. من جانب آخر، فإن نظرة أعضاء "حركة أمل"، وهي الحزب السياسي الذي ينتمي إليه نبيه بري ويشكل قاعدة مؤيديه، إلى العالم تميل إلى كونها نظرة مدنية، وهم شيعة أكثر ليبرالية وعلمانية من أقرانهم في حزب الله. وقد يكون هناك أبعاد مهمة للموضوع عندما نعلم أن برّي سحب الاقتراح. أما من منظور دول الخليج، فإن استيراد المياه من لبنان يمكن أن يعزز أمن المياه بتنويع مصادر الإمدادات؛ وهذه المرة من دولة صديقة، دولة عربية ضعيفة. وكان يمكن للمشروع أن يحقق مكاسب سياسية إضافية. تاريخياً، كان لبنان دائماً يشعر بالقلق بسبب النظرة إليه على أنه بلد غني بالماء. وهذا التخوف ينبع من هواجس بشأن احتمال التعرض للضغط لتصدير المياه إلى إسرائيل، وهذا شيء لا يستطيع لبنان تنفيذه بسبب الانقسامات الدينية والمذهبية في المجتمع اللبناني، وبسبب موقعه الجيوسياسي بين سوريا (التي لها حلفاء بين اللبنانيين) وإسرائيل التي لا تزال تحتل جزءاً صغيراً من الأراضي اللبنانية.

إن الأفكار والمقترحات التي تتحدث عن استيراد المياه، سواء من إيران أو لبنان أو تركيا، تنطوي على عواقب جيوسياسية وأمنية لكلا الطرفين المستورد والمصدر. وإضافة إلى الاعتبارات الاقتصادية والفنية (الهندسية) التي يجب أن تُؤخذ في الحسبان بشأن استيراد المياه، فإن هذا النوع من التجارة يمكن أن يقرّب الدول من بعضها أكثر، أو يمكن أن يباعد بينها، وبالتالي يؤثر على الأمن القومي للدول المعنية. ويتفاوت هذا التأثير الأمني حسب حجم الماء المستورد، وعدد الحدود السياسية التي سيتم عبورها في التجارة (المادية الفعلية)، ومدى الانسجام في العلاقات السياسية والاقتصادية بين الدول المتاجرة، وحسب علاقات القوة بينها.

الاستنتاجات

إن الماء العذب ثروة نادرة في العالم العربي، وهذه الندرة أكثر سوءاً في دول الخليج. فمنذ سبعينيات القرن العشرين، يسجل النمو السكاني الطبيعي والصافي معدلات مرتفعة جداً في دول الخليج، كما تسجل هذه الدول تحسناً كبيراً في مستوى المعيشة، واستنزافاً مفرطاً لمخزون المياه الجوفية. هذه الظروف أدت إلى زيادات سريعة في مستويات استهلاك المياه، وشجعت دول الخليج على التفكير في خيارات يمكن أن تساعدها في تعزيز إمداداتها من المياه. وقد فكرت دول الخليج العربية باستيراد الماء العذب، وفي الوقت ذاته كانت تبني أضخم محطات لتحلية مياه البحر في العالم. وتعد هذه التكنولوجيا جديرة بالثقة ويُعتمد عليها عموماً، وكان لها دور شديد الأهمية في نجاح دول الخليج في تحسين مستوى تأمين المياه لشعوبها. ولكن كما أوضحنا في هذا الفصل، فإن تقنية التحلية، كأي تقنية أخرى، معرضة لمخاطر طبيعية، وأعطال في المنظومات ("أحداث عادية" تؤثر على محطة التحلية أو على منشآت البنية التحتية ذات الصلة)، وتهديدات إرهابية. كما تضمن الفصل تحليلاً للعواقب الجيوسياسية المترتبة على استيراد المياه، وتوصل إلى نتيجة مفادها أن التكاليف الجيوسياسية والأمنية لهذا الخيار بالنسبة لدول الخليج العربية تفوق المكاسب بكثير.

الفصل الرابع

الأمن المائي في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

وليد خليل الزباري

بدأ ظهور مصطلح "الأمن المائي" في العالم العربي منذ ما يقرب من أربعة عقود عندما كثر الحديث عن مشاكل مياه الأنهار المشتركة، واعتماد بعض الدول العربية الواقعة في منطقة المصب - مثل سوريا والعراق ومصر- على الإيراد المائي لهذه الأنهار في تلبية جزء كبير من متطلبات خططها الإنمائية، التي هي بمنزلة شريان الحياة والاقتصاد فيها.

وقفز مصطلح "الأمن المائي" إلى العناوين غير مرة مع أجواء الاستقطابات والتوترات السياسية في المنطقة، واستخدام المياه كورقة سياسية ضاغطة من طرف الدول المتنازعة، أو كأحد أسباب النزاع المسلح،[1] بالإضافة إلى زيادة تدهور وضع المياه في كميتها ونوعيتها في الدول العربية التي تقع في المصب، بسبب زيادة المتطلبات والاستخدامات المائية في دول المنبع والمصب معاً، كنتيجة مباشرة لزيادة الأنشطة التنموية الاجتماعية والزراعية والاقتصادية والصناعية، وخصوصاً أن الطلب على المياه في دول المصب التي تعاني من الشح المائي يزداد بمعدلات متصاعدة تفوق بشكل كبير معدلات زيادة العرض التي بإمكانها تحقيقه لتلبية الطلب المتزايد أو سد الفجوة المائية.

ويتم تداول مصطلح "الأمن المائي" بشكل عام في مجالين مختلفين: الأول ذو طابع "سياسي بحت" مرتبط بالمخاوف المترتبة على كون نسبة كبيرة (أكثر من 60 في المئة) من المياه العربية (أنهار النيل، ودجلة والفرات، والسنغال) تأتي من دول الجوار، بما يجعل أمن البلاد العربية التي تمر أو تصب فيها هذه الأنهار (مصر والسودان، والعراق وسوريا، وموريتانيا) ورقة سياسية في يد دول المنبع، بالإضافة إلى قضية احتلال إسرائيل للمياه العربية، وحرمان الفلسطينيين والسوريين واللبنانيين من حقهم المشروع في استخدام مياههم.

أما المجال الثاني الذي يتم فيه تداول مصطلح الأمن المائي فهو "أمني بحت" مرتبط بالأمن المائي السكاني، والذي برز بشدة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية بشكل خاص، وبالذات بعد حرب تحرير الكويت في عام 1990. ويقصد بالأمن المائي السكاني الاحتياطي أو المخزون الاستراتيجي المائي لدولة ما في حال توقف محطات التحلية عن العمل وعدم قدرتها على إنتاج المياه لتزويد السكان لأي سبب كان؛ كالحوادث غير المقصودة (مثل تلوث مياه الخليج بسبب تسرب نفطي من ناقلات النفط، أو لأسباب تقنية مثل حدوث انقطاع لمصدر الطاقة للمحطات)، أو بسبب الحوادث المقصودة (أعمال عسكرية أو إرهابية تخريبية لمحطات التحلية أو ناقلات النفط). ويتم قياس هذا الاحتياطي بعدد الساعات أو الأيام التي يمكن فيها استمرار تزويد السكان بالاحتياجات المائية الرئيسية المتعلقة بأغراض الشرب والنظافة (دون الكماليات) في حال حدوث هذا الخلل في محطات التحلية.[2] وفي هذا المجال تم طرح موضوع توفير مخزون استراتيجي من المياه الجوفية، بالإضافة إلى حماية المرافق والمنشآت من التخريب (مثل مشروع التخزين الاستراتيجي لمياه التحلية في الطبقات الجوفية في إمارة أبوظبي).[3]

وخلافاً لمصطلح "الأمن الغذائي"، الذي تم تعريفه بشكل واضح،[4] لا يوجد تعريف دقيق وواضح لمصطلح "الأمن المائي". ولأن المياه لها العديد من الاستخدامات لأغراض متنوعة، بما في ذلك الزراعة وإنتاج الأغذية، والاستخدام المنزلي والشرب، والمرافق الصحية والتجارية والصناعية والترفيهية، وإنتاج الطاقة، وصيانة الأنظمة الإيكولوجية، وغيرها من الأغراض، فإن مصطلح "الأمن المائي" قد لا يحمل نفس المعنى لكل استخدام. ولذا، يمكن ربط الأمن المائي في دولة ما، أو مجموعة من الدول، بعدد من العوامل أو العناصر، إذا تم تحقيق جميع هذه العوامل كلية أو بدرجة معقولة، فإنه يمكن أن يقال إن الأمن المائي قد تحقق.

خلال السنوات العشرين الماضية تطور تعريف مصطلح "الأمن المائي"، وهناك بعض التعريفات التي تتسم بدرجة كبيرة من الشمولية، بينما بعضها الآخر يركز على عنصر واحد أو اثنين من الأمن المائي له صلة بتخصص أو قطاع معين. ومن أمثلة

الأخيرة توفير المياه النقية للشـرب (من وجهة نظر هندسية وصحية)، والإجراءات المضادة للتخريب والإرهاب لضمان أمن البنية التحتية لمياه الشرب، وكذلك عدم المساس بنوعية مياه الشرب (من وجهة نظر أمنية بحتة).

لقد تم تقديم أول تعريف شامل للأمن المائي خلال المنتدى العالمي الثاني للمياه في عام 2000، والذي عقد في هولندا تحت شعار "الأمن المائي في القرن الحادي والعشرين"، حيث عرفته الشراكة العالمية للمياه كما يلي: «الأمن المائي من مستوى المنزل إلى المستوى العالمي يعني بأن يكون لكل شخص إمكانية الحصول على ما يكفي من المياه الآمنة بتكلفة يستطيع تحملها ليعيش حياة نظيفة وصحية ومنتجة، مع ضمان أن البيئة الطبيعية محمية ومعززة».[5] وفي السنوات القليلة الماضية، ظهرت وبشكل متزايد مفاهيم شاملة – وإن لم تكن على شكل تعريفات صريحة – من تخصصات مثل الاقتصاد،[6] والهيدرولوجيا،[7] والهندسة.[8] ومعظم هذه التعريفات تشير إلى التكامل بين كل من نوعية المياه وكمية المياه، وتربط دور المياه في البيئة الطبيعية مع ضرورة المياه لتلبية الاحتياجات البشرية. فعلى سبيل المثال تم تعريف الأمن المائي بأنه «مفهوم متعدد الأبعاد يدعو إلى توافر الكميات الكافية من المياه ذات النوعية الجيدة الضرورية للاستخدامات الاجتماعية والاقتصادية والثقافية، وفي الوقت نفسه توافر كميات المياه المطلوبة لاستدامة وتعزيز وظائف النظم الإيكولوجية الهامة».[9]

ومن السمات المعرّفة الأخرى لمفهوم الأمن المائي، نطاق الحوكمة والإدارة، حيث تشير بعض التعريفات إلى أن الأمن المائي ينبغي أن يكون على الصعيد الوطني، بينما تشير تعريفات أخرى إلى أن المستوى الإقليمي، أو مستوى الحوض (أو المستجمع) المائي هي الأفضل والأكثر ملاءمة لذلك.[10] ولقد قام بعض الباحثين[11] بإضافة بعد آخر إلى الأمن المائي؛ فبالإضافة إلى موضوع الحصول على المياه، فإن الحماية من الآثار المدمرة من المياه، وتخفيف آثارها كالفيضانات والأعاصير يعدان جزءاً مهماً من الأمن المائي. كما بدأت بعض التعريفات للأمن المائي بالتركيز على موضوع الاستدامة أو التنمية المستدامة، التي تهدف إلى تحقيق التوازن بين الاحتياجات البيئية، والاقتصادية، والاجتماعية/ الثقافية،

والسياسية.[12] وقد يكون التعريف الأكثر شمولية للأمن المائي والأكثر تطابقاً مع مبدأ التنمية المستدامة هو «توافر المياه بالكمية والنوعية المقبولة من أجل الصحة، ولكسب الإنسان للعيش، والنظم الإيكولوجية، والإنتاج، مقرونة بمستوى مقبول من المخاطر ذات الصلة بالمياه للناس والبيئة والاقتصاد».[13]

وفي الآونة الأخيرة، جرى في العالم العربي، وفي دول مجلس التعاون تحديداً، الاهتمام بموضوع الأمن المائي بمفهومه الشامل المرتبط بالتنمية المستدامة من خلال وضع رؤى مشتركة، وتم تبني بعض المبادرات للعمل على تحقيقه وتعزيزه من خلال وضع أطر وخطوط استرشادية عامة للعمل المشترك، ويبقى أن يتم ترجمتها على المستوى الوطني.

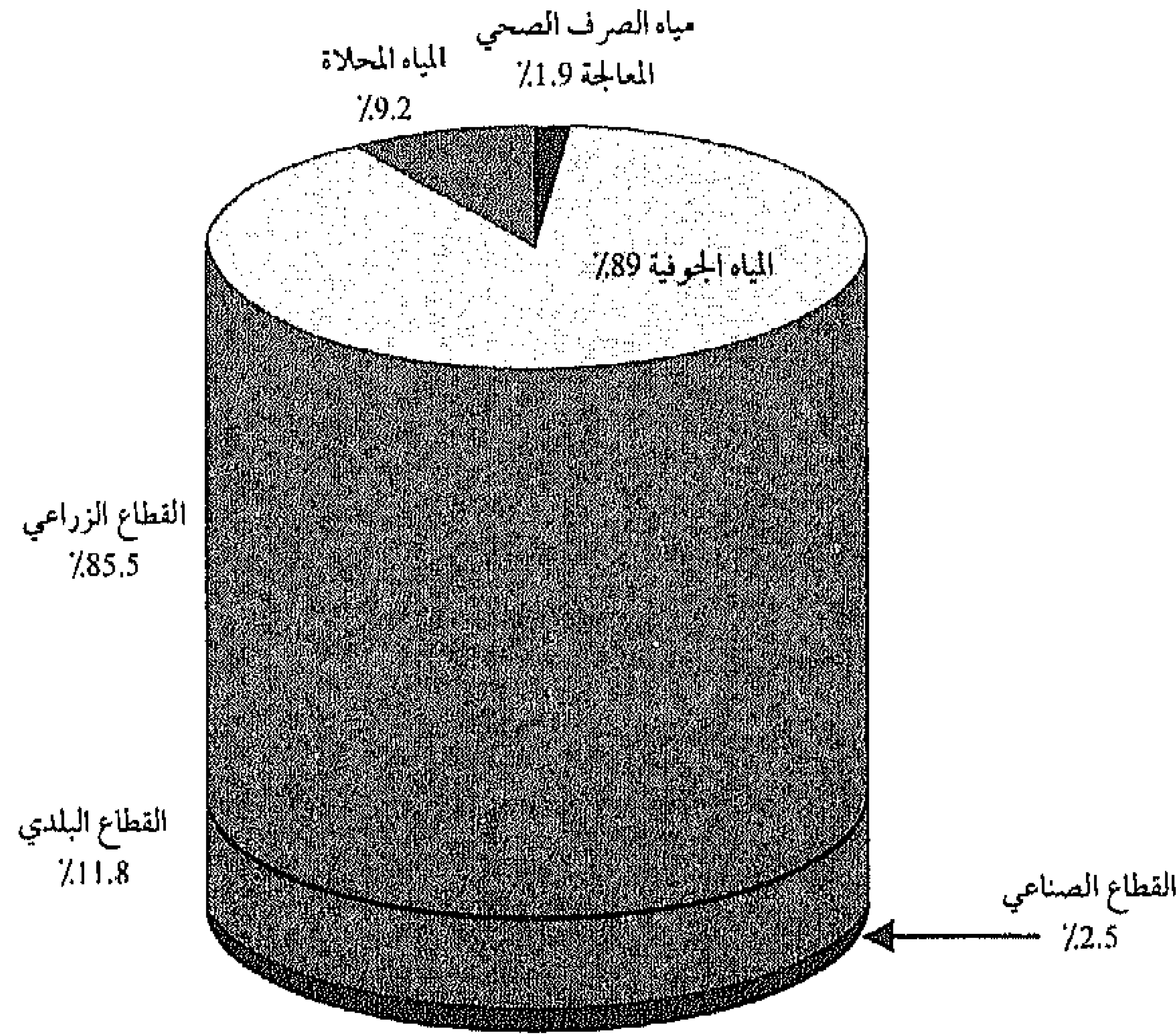
يهدف هذا الفصل إلى استعراض الموارد المائية الرئيسية في دول مجلس التعاون واستخداماتها، ثم شرح أهم التحديات والقضايا التي تواجه إدارة الموارد المائية والتي تؤثر بشكل مباشر في الأمن المائي بمفهومه الشامل، ومن ثم مناقشة قضية الأمن المائي في دول مجلس التعاون وتحليل أهم محدداتها في ظل الظروف السائدة الحالية والمستقبلية في هذه الدول، وتسجيل بعض التوصيات المطلوبة لتعزيز الأمن المائي فيها.

الموارد المائية واستخدامات المياه في دول مجلس التعاون

تقع دول مجلس التعاون في منطقة تعد من أكثر دول العالم جفافاً، وباستثناء الأشرطة الساحلية والسلاسل الجبلية، فهي بالأساس صحراء ذات بيئة قاسية. وتتسم بقلة وعدم انتظام سقوط الأمطار عليها (70-150 مليمتراً سنوياً)، وارتفاع درجات الحرارة ومعدلات البخر التي تتعدى 3000 مليمتر سنوياً، الأمر الذي يمنع وجود مياه سطحية دائمة أو شبه دائمة يمكن الاعتماد عليها. وتعتمد دول المجلس في تلبية احتياجاتها المائية بشكل رئيسي على موارد المياه الجوفية (89 في المئة)، والمياه المحلاة (9 في المئة)، وبدرجة أقل على إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة (2 في المئة)، بينما تتركز استخدامات المياه فيها في القطاع الزراعي (85.5 في المئة)، والقطاع البلدي/ المنزلي (11.8 في المئة)، والقطاع الصناعي (2.5 في المئة)، كما هو مبيَّن في الشكل (4-1).

الشكل (4-1)

مصادر واستخدامات المياه في دول المجلس، 2005



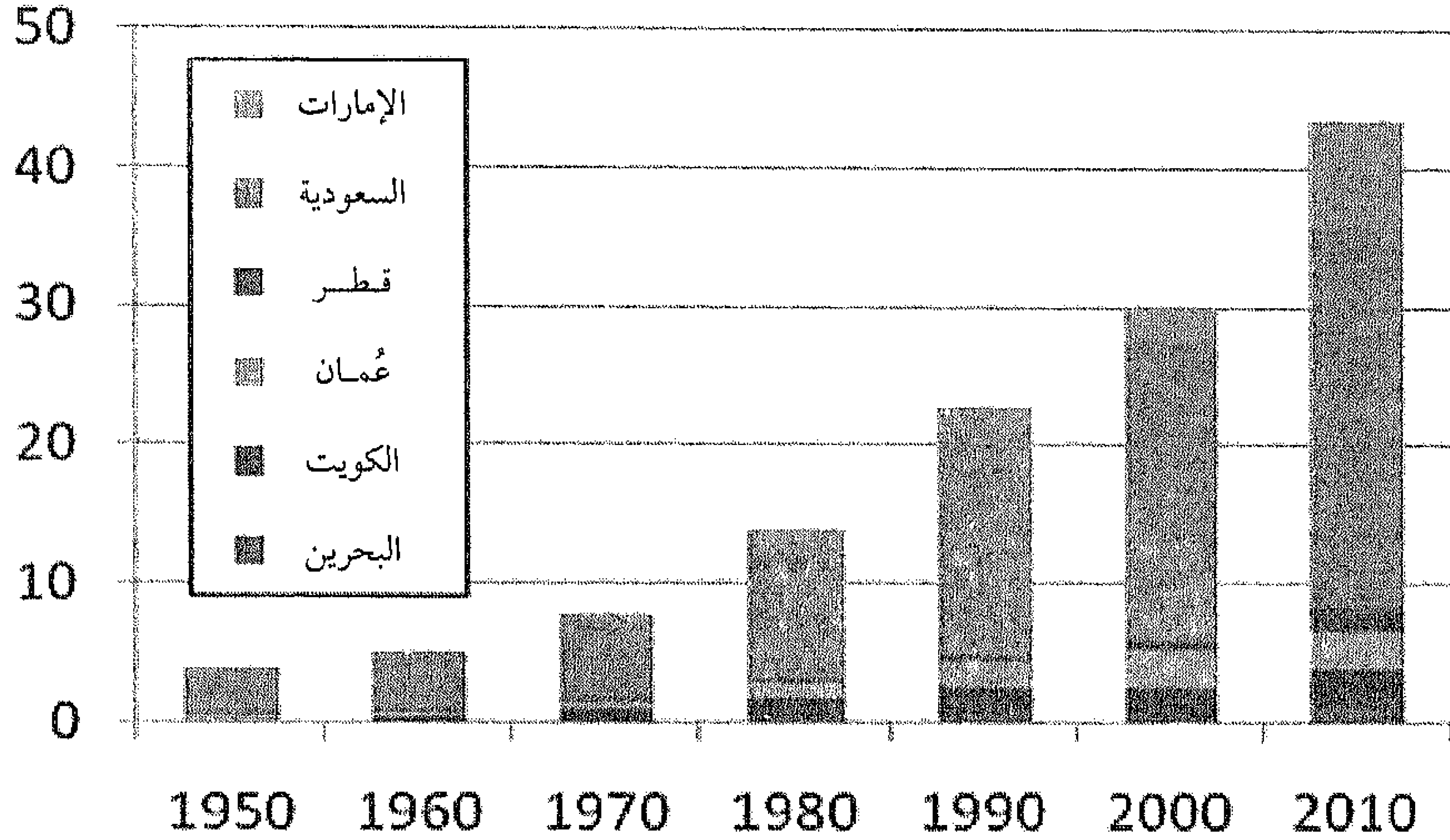
المصدر: من إعداد الباحث بالاستناد إلى البيانات المستمدة من:

World Bank and AGFUND, "A Water Sector Assessment Report on the Countries of the Cooperation Council of the Arab States of the Gulf," Report No. 32539-MNA, March 31, 2005.

ومنذ بداية الستينيات من القرن المنصرم، وبالأخص في منتصف سبعينياته، مرت دول مجلس التعاون بمعدلات تنمية متسارعة في مختلف النواحي الاجتماعية والعمرانية والصناعية والزراعية، وذلك بسبب اكتشاف النفط فيها والزيادة المفاجئة في مداخيل النفط لهذه الدول. وخلال العقود الأربعة الماضية تضاعف عدد السكان أكثر من خمس مرات؛ من حوالي 8 ملايين نسمة في عام 1970 إلى حوالي 43.5 مليون نسمة في عام 2010 (انظر الشكل 4-2). ويبلغ معدل النمو السكاني الحالي في دول المجلس حوالي 3 في المئة،[14] ويعد من أعلى المعدلات في العالم.

الشكل (4-2)

تطور عدد السكان في دول مجلس التعاون، 1950-2010 (مليون نسمة)



المصدر:

UNPD, *World Population Prospects*, the 2010 Revision (New York: UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2011), available at: (http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm), retrieved on: 09/12/2011.

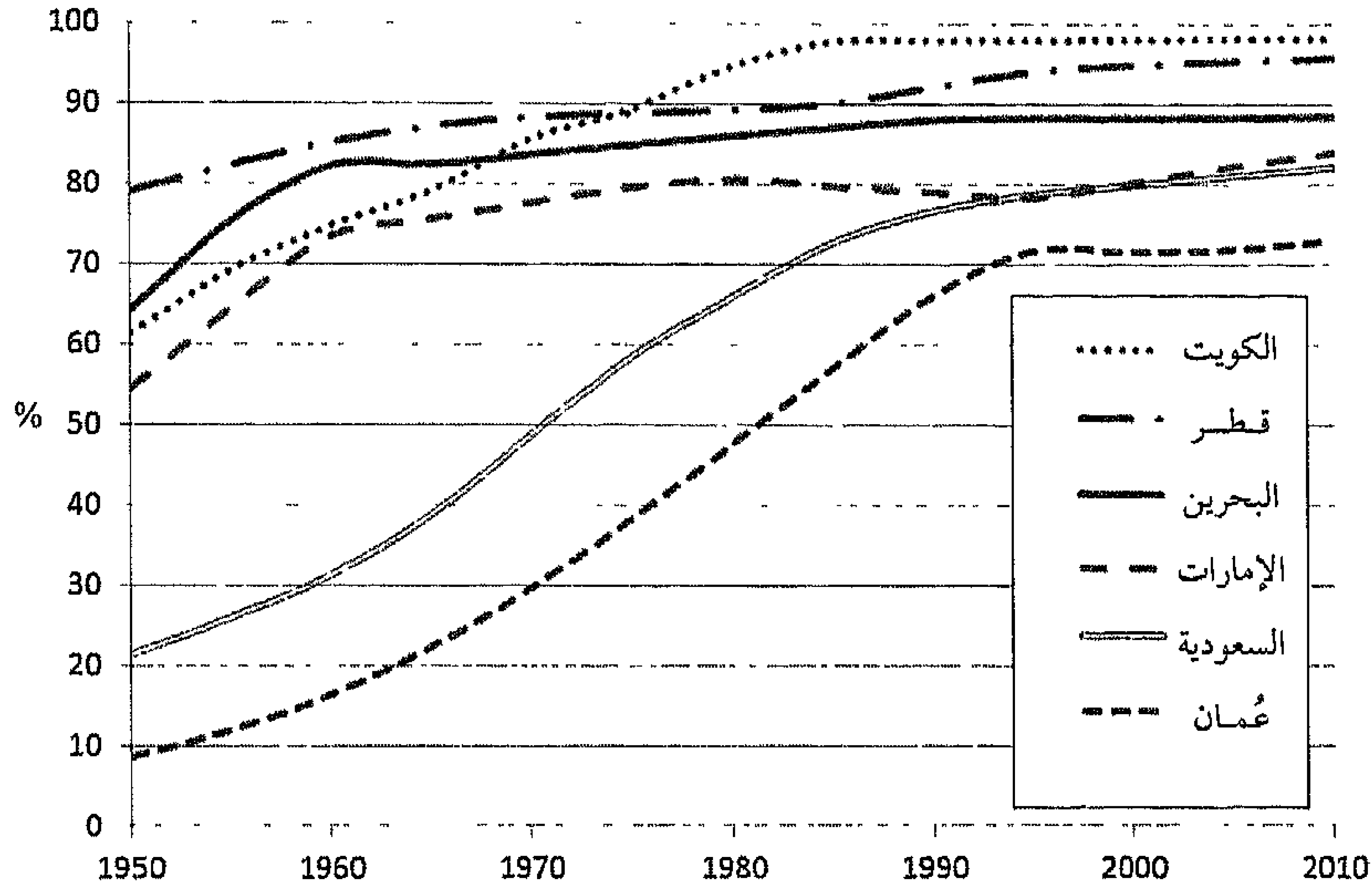
وبدءاً من الثمانينيات، صاحب هذه التنمية والنمو السكاني المتسارعين زيادات متعاظمة في الطلب على المياه، حيث ارتفع الطلب على المياه لمختلف الأغراض من حوالي 6 مليارات متر مكعب في عام 1980،[15] إلى أكثر من 32 مليار متر مكعب في عام 2005.[16] وفي ظل النمو السكاني وزيادة الطلب على الغذاء صاغت معظم دول المجلس سياسات زراعية طموحة تهدف إلى تحقيق التنمية الاجتماعية والاقتصادية والاكتفاء الذاتي من الغذاء،[17] وأصبح القطاع الزراعي المستهلك الأكبر للمياه وبنسبة تصل إلى أكثر من 85 في المئة من إجمالي المياه المستخدمة في هذه الدول. ويعتمد القطاع الزراعي بشكل رئيسي على المياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة،[18] وتمتلك مياه الري حصة عالية من استخدامات المياه الجوفية، تصل نسبتها إلى 60 في المئة (في الكويت) وإلى 92 (في السعودية) من إجمالي استخدامات هذه المصادر في دول المجلس.[19]

وفي ظل النمو السكاني المتسارع ومعدلات التنمية الحضرية المصاحبة له (انظر الشكل 4-3)، شهدت معدلات الطلب على المياه في القطاع البلدي/ المنزلي ارتفاعاً سريعاً مع الوقت. ولتلبية الطلب المتنامي لهذا القطاع بالكمية والمواصفات النوعية المطلوبين، لجأت دول المجلس إلى تقنيات التحلية، وتزايد الاعتماد عليها بمضي الوقت مع تدهور نوعية المياه الجوفية حتى أصبحت تشكل المصدر الرئيسي للقطاع البلدي الذي أصبح يستهلك حوالي 12 في المئة من المياه المستخدمة الكلية في دول المجلس. وتمثل المياه المحلاة أكثر من 55 في المئة من المياه المزودة للقطاع البلدي، وتستخدم معظم المياه المنتجة من محطات التحلية إما بشكل مباشر وإما بخلطها مع المياه الجوفية. ولقد ازدادت طاقة التحلية في دول المجلس بشكل متسارع من حوالي 1 مليار متر مكعب في عام 1980،[20] إلى أكثر من 9.5 مليار متر مكعب في عام 2010، ومن المتوقع أن ترتفع هذه الطاقة بحلول العام 2016 إلى حوالي 19 مليار متر مكعب.[21]

وفي بداية الثمانينيات من القرن الماضي، بدأت مياه الصرف الصحي المعالجة بالدخول في الموازنة المائية في دول المجلس كمصدر مائي جديد، مدفوعة بتصاعد استهلاك المياه في المناطق الحضرية. وقد بدأ توافر هذه المياه للاستخدام بسبب استكمال بناء محطات المعالجة وشبكات الصرف الصحي في معظم المدن الكبرى بهذه الدول. وفي الوقت الحالي تمتلك معظم دول المنطقة محطات معالجة متقدمة، ووصلت السعة المركبة لهذه المحطات في العام 2009 إلى أكثر من 3.8 مليار متر مكعب في السنة.[22] ويمثل الداخل إلى محطات المعالجة في دول المجلس ما نسبته حوالي 45 في المئة من استهلاك المياه البلدية الكلية في دول المجلس، وتتم معالجة حوالي 75 في المئة من هذه المياه المجمعة، بينما تتم إعادة استخدام حوالي 50 في المئة فقط من هذه المياه المعالجة أساساً في الاستخدامات الزراعية.[23]

الشكل (4-3)

نسبة السكان الحضر إلى عدد السكان الكلي، 1950-2010 (نسبة مئوية)



المصدر: UNPD, *World Population Prospects*, op. cit.

أهم التحديات والقضايا المائية التي تواجه دول مجلس التعاون

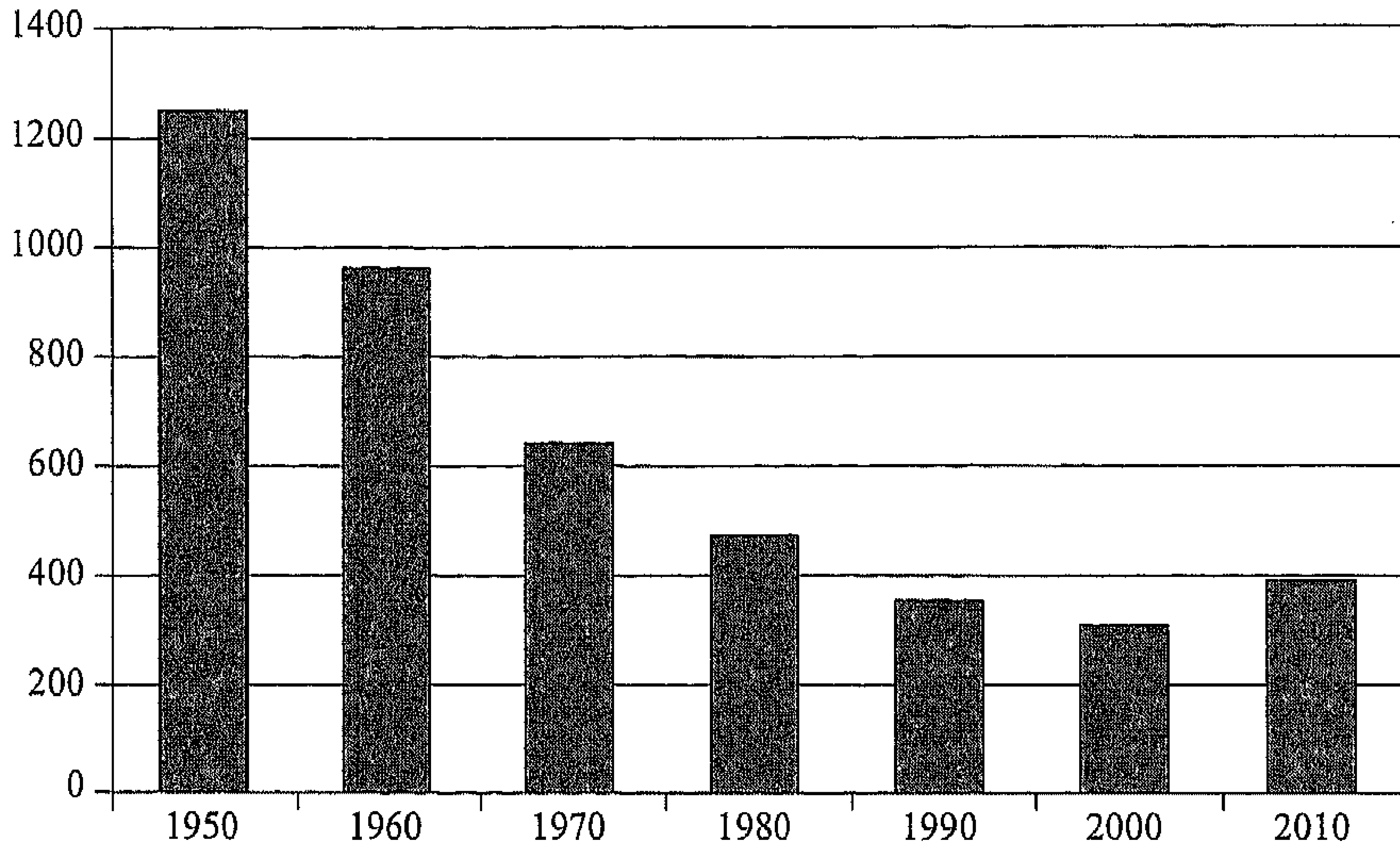
تواجه دول مجلس التعاون العديد من القضايا والتحديات في إدارة قطاع المياه؛ بسبب محدودية الموارد المائية الطبيعية من جهة، وتسارع معدلات الطلب على المياه بسبب الزيادة السكانية والأنشطة التنموية من جهة أخرى. ويمكن ملاحظة ذلك من خلال تطور مؤشر حصة الفرد من المياه العذبة،[24] إذ يبين الشكل (4-4) التناقص المستمر في حصة الفرد بشكل عام في دول المجلس، ووصوله إلى أقل من 500 متر مكعب في العام (خط الفقر المائي الحاد) منذ العام 1980. ويرجع الارتفاع النسبي للمؤشر في السنوات الأخيرة إلى زيادة طاقة التحلية بمعدلات كبيرة، والذي يمثل محاولات دول المجلس لتخفيف الندرة المائية فيها (قيمة المؤشر بدون المياه غير التقليدية 114 متراً مكعباً للفرد في عام 2010). وفي ظل النمو السكاني المتوقع لدول المجلس، فإن

هذا المؤشر يمكن أن ينخفض إلى أقل من النصف بحلول العام 2030، على أساس توقع زيادة عدد السكان إلى حوالي 60 مليون نسمة. ويكمن التحدي الأساسي الذي تواجهه دول المجلس في المحافظة على التوازن بين ما هو متاح من مياه واستعمالاتها. وبعبارة أخرى، إيجاد الحل المناسب لسد الفجوة بين العرض والطلب حالياً ومستقبلاً بصفة مستدامة في ظل زيادة المتطلبات المائية فيها.

الشكل (4-4)

مؤشر حصة الفرد من المياه العذبة

في دول مجلس التعاون، 1950-2010



المصدر: من إعداد الباحث بالاستناد إلى بيانات مجموعة من التقارير:

- بيانات السكان: UNPD, *World Population Prospects*, op. cit.

- بيانات مصادر المياه الطبيعية وغير التقليدية حتى العام 2000:

ESCWA, "Updating the Assessment of Water Resources in ESCWA Member Countries," ESCWA document E/ESCWA/ENR/1999/13, 1999, ESCWA, Beirut; World Bank and AGFUND, "A Water Sector Assessment Report..," op. cit.

- بيانات العام 2010 لمصادر المياه غير التقليدية:

GWI (Global Water Intelligence), *Water Market Middle East 2010* (Oxford, UK: GWI Publications, March 2009).

وبالإضافة إلى هذا التحدي العام، تمثل بعض الأوضاع، التي سيتم التطرق لها هنا باختصار، أهم القضايا التي تواجه إدارة المياه في دول المجلس ذات العلاقة بالأمن المائي الخليجي، والتي في مجملها تدفع بمشكلة الندرة المائية إلى مزيد من التدهور السريع، وبالتالي تؤثر في الأمن المائي في دول المجلس.

الزيادة السريعة في الطلب على المياه بالقطاع البلدي

من أهم إنجازات دول مجلس التعاون، التي يُشهد لها عالمياً، تحقيق نسب مرتفعة من خدمات مياه الشرب، حيث تصل نسبة الأشخاص الذين تتوافر لديهم مياه شرب آمنة إلى 100 في المئة، الأمر الذي يساهم بشكل كبير في تحسن مستوى المعيشة والصحة العاليين نسبياً في هذه الدول.[25] ويؤدي النمو السكاني والتوسع العمراني السريعان إلى معدلات متسارعة في متطلبات القطاع البلدي للمياه تفوق قدرة دول المجلس على تطوير مواردها المائية المتمثلة في التحلية وإعادة الاستخدام، وتستنزف موازناتها. ويرجع ذلك إلى ثلاثة عوامل رئيسية، هي: النمو السكاني ومعدل التحضر السريعان، وارتفاع متوسط استهلاك الفرد، وارتفاع نسبة المياه غير المحسوبة والتسربات في الشبكة البلدية. يعتبر معدل النمو السكاني (حالياً 3 في المئة) ومعدل التحضر (حالياً 87 في المئة) السريعان من أهم القوى الدافعة للطلب على المياه البلدية في دول المجلس. ومن المتوقع أن تستمر هذه المعدلات في المستقبل. ورغم توقع أن ينخفض معدل النمو السكاني إلى حوالي 1 في المئة بحلول عام 2030، فإن حجم السكان سيظل مؤثراً، حيث سيصل عدد السكان في دول المجلس إلى حوالي 60 مليون نسمة، ونسبة التحضر 90 في المئة بحلول ذلك العام.[26]

ويعكس ارتفاع متوسط استهلاك الفرد (الذي يتراوح ما بين 300 إلى 750 لتراً في اليوم في دول المجلس)،[27] العديد من العوامل أهمها: ارتفاع مستوى المعيشة، وانخفاض الوعي المائي، وغياب أو انخفاض التعرفة على استخدامات المياه، والتي في وضعها الحالي لا تمنع المستهلكين من الإسراف. أما بالنسبة للمياه غير المحسوبة/ الفواقد

فتراوح من 22 في المئة (البحرين) إلى 40 في المئة (الكويت) من دول المجلس، وتصل في بعض مدن دول المجلس إلى 60 في المئة.[28] وللعاملَين الأخيرين (معدل استهلاك الفرد والفواقد) تأثير مباشر في الأمن المائي الخليجي؛ لكونهما يمثلان ارتفاع تكلفة الفرص البديلة للمياه البلدية في دول المجلس.

النضوب السريع لخزانات المياه الجوفية والتدهور المستمر في نوعيتها

أدى الاعتماد الكبير على المياه الجوفية، المتجددة وغير المتجددة، وغياب الإدارة الحكيمة لها، إلى الاستخدام المكثف لهذه المياه بشكل عشوائي، واستنزافها، وانخفاض مستوياتها المائية، وتدهور نوعية مياهها بشكل مستمر بسبب غزو المياه المالحة لها. وحالياً، تستخرج جميع دول مجلس التعاون، من دون استثناء، الموارد المائية الجوفية بطريقة غير قابلة للاستدامة؛ فعلى سبيل المثال تشير إحدى الدراسات إلى أن الاستغلال الشديد للمياه الجوفية غير المتجددة في المملكة العربية السعودية قد أدى إلى نضوب حوالي ثلث احتياطيات هذه الموارد فيها.[29] وفي دول الكويت والإمارات العربية المتحدة وقطر والبحرين تتجاوز معدلات السحب للمياه الجوفية فيها أضعاف الكميات الآمنة (معدلات التغذية السنوية)، وتتراوح ما بين 200 إلى 1400 في المئة منها.[30]

لقد أدت خسارة المياه الجوفية إلى العديد من التكاليف المباشرة وغير المباشرة التي يتحملها المجتمع الخليجي حالياً، وتأتي على رأس قائمتها خسارة المياه الجوفية نفسها كأصول طبيعية، وفقدان جاهزيتها للاستخدام المباشر للأنشطة الاجتماعية والاقتصادية التنموية المختلفة، وخروج العديد من الأراضي الزراعية المعتمدة على الري بالمياه الجوفية من دائرة الاستثمار بسبب نضوب وتملح المياه وتصحر هذه الأراضي، وفقدان وظائف المياه الجوفية الحيوية المتعلقة بفقدان العيون الطبيعية، وتدهور البيئات والموائل المصاحبة لها، فضلاً عن خسارة المجتمعات الخليجية فرص استثمار هذه البيئات الفريدة من نوعها

في السياحة والتعليم والثقافة والفنون والبحث العلمي، والقيم الجمالية والتراثية والإبداعية لهذه المناطق الطبيعية.[31] وتؤثر خسارة مصادر المياه الجوفية تأثيراً مباشراً في الأمن المائي الخليجي، حيث يؤدي ذلك إلى خسارة المياه الجوفية كمخزون استراتيجي هائل لتزويد السكان بمياه الشرب في حالات الطوارئ.

التضارب بين متطلبات القطاع الزراعي والموارد المائية المتاحة

يعد ازدياد احتياجات النمو السكاني من الغذاء، والسياسات الزراعية السائدة في معظم دول المجلس، من القوى الدافعة الرئيسية لزيادة الطلب على المياه في القطاع الزراعي في هذه الدول، إذ يعد القطاع الزراعي المستهلك الأكبر للمياه فيها، حيث يستحوذ على أكثر من 85 في المئة من إجمالي استخداماتها، يتم تلبيتها أساساً عن طريق استخراج مياه المستودعات العميقة غير المتجددة. وتتضخم معدلات السحب في القطاع الزراعي بسبب العديد من العوامل من أهمها سيادة طرق الري التقليدية، والتي يصاحبها كفاءة ري منخفضة (30-45 في المئة)، وزراعة المحاصيل العالية الاستهلاك للمياه، وعدم وجود تعرفة لاستهلاك المياه الزراعية.[32]

وبالرغم من استهلاك القطاع الزراعي هذه النسب العالية من المياه، فإنه لا يسهم إلا بما يتراوح بين 2 و7 في المئة فقط من الناتج المحلي الإجمالي في المملكة العربية السعودية ودولة الإمارات العربية المتحدة وسلطنة عُمان. وفي البحرين وقطر تعد أهمية قطاع الزراعة أقل من ذلك كثيراً، حيث يسهم بأقل من 1 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي فيهما. ومع ذلك، فإن أغلبية دول المجلس تقدم إعانات سخية[33] لقطاع الزراعة في محاولة لزيادة مستويات الاكتفاء الذاتي من سلع معينة، وكوسيلة لإعادة توزيع العائدات النفطية. وبالرغم من هذه الإعانات فإن أداء قطاع الزراعة يعد منخفضاً بشكل عام.[34] ولا يمكن لنوعية المنتجات الزراعية المحلية أن تنافس المنتجات المستوردة، نظراً لانعدام تكنولوجيا الري الحديثة، وعدم كفاية مراقبة الجودة، والأساليب اللاحقة للحصاد، والتسويق.[35]

يعد القطاع الزراعي السبب الرئيسي في نضوب المياه الجوفية وتدهور نوعيتها في دول مجلس التعاون، ولذا فإن استخدام مصادر المياه الجوفية لأغراض الري بالأسلوب الحالي يعتبر أمراً غير قابل للاستمرار، وتكمن المشكلة في أن دول المجلس ليس لديها استراتيجيات مستقبلية واضحة لتوفير المصادر المائية البديلة لمرحلة ما بعد نضوب هذه المصادر. ولذا، هناك حاجة ملحة إلى وضع سياسات وخطط زراعية واقعية تتلاءم مع قدرة الموارد المائية المتاحة من موارد مائية متجددة ومياه صرف صحي معالجة، والتوجه نحو طرق الري والزراعة الحديثة، مثل الزراعة بدون تربة، لتخفيض استهلاك المياه في القطاع الزراعي وزيادة المردود من المياه. ونظراً للتبعات الاقتصادية والاجتماعية لنضوب المياه الجوفية غير المتجددة، فلابد من وضع وتطبيق استراتيجيات مستقبلية، بحيث تشمل خيارات اقتصادية واجتماعية متوازنة لاستخدام مخزون هذه المياه، يمكن أن تشمل التحول إلى اقتصاديات أقل اعتماداً على المياه.

العبء المالي الثقيل لدعم المياه على كاهل الموازنة

تنتهج جميع دول مجلس التعاون سياسات حكومية تدعم قطاع المياه بشكل كبير، إلا أنها في الحقيقة تؤدي إلى نتائج عكسية، حيث يؤدي "الدعم العام غير الموجَّه" إلى تفاقم الطلب على المياه، ويفرض عبئاً مالياً كبيراً على كاهل الموازنات الوطنية بسبب انخفاض نسب استرجاع التكاليف، والذي يمكن أن يوجه إلى قطاعات أكثر حيوية مثل التعليم والصحة، والتنمية البشرية. ويؤدي هذا الدعم المتمثل في رسوم استهلاك منخفضة جداً للمياه إلى دعم الإسراف في استخدام المياه، ويؤدي بشكل عام إلى عدم وجود حوافز لترشيد استهلاك المياه في القطاع البلدي.

وتشير بعض الدراسات إلى أنه في حالة تلبية متطلبات القطاع البلدي من خلال محطات التحلية مع استمرار الدعم العام الحالي، فإن دعم المياه وحده يمكن أن يمتص حوالي 10 في المئة من العائدات النفطية في بعض دول المجلس.[36] ففي المملكة العربية السعودية، أشار عبدالله الحصين، وزير المياه والكهرباء،[37] إلى أن 25 في المئة من إنتاج النفط

والغاز في السعودية يستخدم حالياً لتوليد الطاقة وإنتاج المياه المحلاة، وإذا استمرت معدلات النمو في الطلب على المياه فستصل هذه النسبة إلى 50 في المئة بحلول العام 2030. وفي الكويت تستحوذ محطات التحلية على 50 في المئة من استهلاك الطاقة، وإذا استمر الطلب بالمعدلات العالية الحالية فإن احتياجات الطاقة لتلبية متطلبات محطات التحلية ستكون مساوية لإنتاج النفط الحالي بحلول العام 2035.[38]

تخلف عمليات معالجة المياه المستعملة وإعادة استخدامها

كما في قطاع مياه الشرب، حققت دول مجلس التعاون تقدماً كبيراً في مجال توفير خدمات الصرف الصحي الأساسية، وهو جهد جدير بالثناء إذا ما أخذ في الحسبان الزيادة السكانية والتطور العمراني المتسارعان اللذان تشهدهما هذه الدول راهناً. وبالرغم من ارتفاع معدل تجميع مياه الصرف الصحي من حوالي 30 في المئة من الاستهلاك البلدي الكلي في دول المجلس في عام 1995،[39] إلى 45 في المئة من هذه المياه حالياً، فإن هذا المعدل مازال منخفضاً بحسب أفضل الممارسات والمعايير في الدول المتقدمة، ما يبرز مشكلة التخلص من المياه البلدية العادمة، وعملية تلويث المصاحبة لها للمياه الجوفية الضحلة والسواحل البحرية، ومشكلة ارتفاع منسوب المياه الجوفية بالمناطق الحضرية؛ مما يتسبب في الإضرار بأساسات المباني، وينشأ عنه مخاطر تتهدد الصحة البشرية.

وبالرغم من الدور المحتمل للمياه المعالجة في تخفيف الإجهاد المائي في دول المجلس، فإن عملية إعادة الاستخدام مازالت بطيئة، ومازالت نسب إعادة الاستخدام مقارنة بالكميات المعالجة قليلة نسبياً، حيث ارتفعت نسبة المياه المعاد استخدامها من المياه المعالجة من 43 في المئة في عام 1995،[40] إلى حوالي 50 في المئة فقط حالياً. ويرجع ذلك إلى العديد من الأسباب يمكن تقسيمها إلى: معوقات اجتماعية (المحاذير الصحية، والاشمئزاز النفسي، والاعتقادات الدينية من طرف المستخدمين)، ومعوقات تقنية (عدم كفاءة المحطات في التخلص من مخاطر التلوث الميكروبيولوجي، ومخاوف تراكم العناصر الثقيلة في التربة، وانخفاض كفاءة المعالجة بسبب صرف مياه الصرف الصناعي في الشبكة البلدية).

ونجد أنه في معظم دول المجلس يتم إعادة الاستخدام في الزراعة التجميلية، بالإضافة إلى ري بعض المحاصيل العلَفية، أما الباقي من هذه المياه فيرمى في البحر أو الوديان؛ وهذا لا يعطي المياه قيمتها الاقتصادية الحقيقية في ظل الوضع المائي الراهن في المنطقة. إن عملية إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لاتزال في أطوارها الأولى بالنسبة لدول المجلس، وتوجد لدى جميع دول المجلس خطط طموحة وضخمة لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة، وإحلالها محل المياه الجوفية في الري الزراعي لتقليل استنزافها، وخصوصاً أن كميات مياه الصرف الصحي تتناسب طردياً مع زيادة السكان والتوسع العمراني، ولذلك ستجاري الكميات الإضافية من هذه المياه معدل التنمية.

التأثيرات البيئية لمحطات التحلية

على المستوى السياسي، احتل موضوع مياه الشرب في دول مجلس التعاون اهتماماً رئيساً، ففي الدورة الثانية والعشرين للمجلس الأعلى لمجلس التعاون لدول الخليج العربية، التي انعقدت في مسقط في العام 2001، تمت مناقشة توصيات الهيئة الاستشارية للمجلس الأعلى لمجلس التعاون حول استراتيجيات المياه، في وقت بدأت قضية تلبية المتطلبات المتنامية لهذا القطاع، وقضية الأمن المائي السكاني، والخيارات المتاحة أمام دول المجلس، بما فيها استيراد المياه من الخارج، تحتل موقعاً مهماً، وكانت الهيئة الاستشارية قد أوصت بـ «التركيز على صناعة تحلية المياه كخيار استراتيجي»، وتم اعتمادها من قبل المجلس الأعلى لمجلس التعاون في اجتماعه ذاك. وبالفعل وبحسب المؤشرات الحالية المتمثلة في التدهور المستمر في نوعية المياه الجوفية، وعدم مواءمة نوعيتها لمواصفات المياه المنزلية، والطلب المتسارع على المياه في القطاع البلدي، والتزايد المستمر لحصة المياه المحلاة في القطاع البلدي، من المتوقع أن تزداد نسب مساهمة المياه المحلاة في تزويد القطاع البلدي مع الوقت، وأن تصبح المصدر الرئيسي لهذا القطاع في جميع دول المجلس في المستقبل.

تشهد دول المجلس حالياً توسعاً كبيراً في إنشاء محطات التحلية، ساعدها في ذلك توافر الإمكانيات المالية العالية نسبياً، وكذلك توافر الطاقة المتمثلة في النفط والغاز

الطبيعي لتشغيل هذه المحطات. وحالياً تمتلك دول المجلس مجتمعة أعلى طاقة تحلية في العالم؛ إذ تتجاوز الطاقة الإنتاجية لمحطات التحلية في هذه الدول أكثر من 40 في المئة من طاقة التحلية العالمية.[41] وقد أدت جهود دول المجلس في هذا المجال إلى توفير أعلى حصة للفرد من المياه المحلاة في العالم؛ إذ تبلغ حصة الفرد الخليجي من المياه المحلاة في المتوسط أكثر من 350 لتراً في اليوم، وتتراوح هذه الحصة في دول المجلس ما بين 85 لتراً للفرد الواحد في اليوم في سلطنة عمان، وأكثر من 1000 لتر للفرد الواحد في اليوم في دولة الإمارات العربية المتحدة.[42]

إلا أن التوسع في إنشاء وتشغيل محطات التحلية، بالإضافة إلى الاستثمارات الهائلة والكلف المالية الباهظة، سيكون مصحوباً أيضاً بتأثيرات بيئية عالية. وتدل الدراسات المتوافرة في منطقة الخليج العربي – على قلتها في هذا المجال – على أن لمحطات التحلية تأثيرات سلبية كثيرة وكبيرة في المنطقة المحيطة بها؛ إذ تؤدي إلى تلوث الهواء بسبب انبعاث مختلف أنواع الأكاسيد من مداخن محطات التحلية، وخصوصاً تلك المحطات التي تستخدم النفط بدلاً من الغاز الطبيعي؛ ما يؤدي إلى مخاطر صحية بسبب تلوث الهواء في حال وجود مناطق حضرية قريبة من هذه المحطات. كما تؤدي هذه المحطات إلى أضرار جسيمة للبيئة البحرية؛ بسبب صرف المحلول الملحي المركز والحار المتخلف عن عملية التحلية، ومخلفات المواد الكيماوية المستخدمة في معالجة المياه والآثار المتبقية من العناصر التي تكون قد التقطتها وهي داخل وحدة التحلية؛ ما يؤدي إلى تغيرات كيماوية وطبيعية وبيولوجية في البيئة البحرية المحيطة.[43]

التأثيرات المتوقعة لظاهرة تغير المناخ العالمي على الموارد المائية

لقد أصبحت ظاهرة تغير المناخ العالمي حقيقة واقعية بعد أن كانت معظم مظاهرها تعزى سابقاً إلى تغيرات مناخية عشوائية تصيب مختلف مناطق العالم، وخاصة المنطقة العربية التي تسود فيها من حين لآخر دورات جفاف كان من الصعب ربطها بنظام معين. لقد أشار التقرير التقويمي الأخير للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ،[44] إلى أن

منطقة العالم العربي بشكل عام، ومنطقة الجزيرة العربية بشكل خاص، ستتأثر إلى حد كبير بظاهرة تغير المناخ، حيث أيدت التوقعات المستقبلية لكميات هطل الأمطار لمعظم نماذج المناخ العالمي تناقص كمياتها خلال السنوات الخمسين القادمة، مما سينعكس سلبياً على الإيرادات المائية الطبيعية لدول مجلس التعاون. كما أن ارتفاع درجات الحرارة سيؤدي إلى ازدياد الطلب على الماء لاستخدام الإنسان والزراعة، مما سيزيد من تفاقم الأزمة المائية. وأشار التقرير أيضاً إلى زيادة في تكرار حدوث تغيرات مناخية غير عادية مثل فترات الجفاف والفيضانات، فضلاً عن ارتفاع مستوى البحار وما قد ينجم عنه من غمر للمناطق الساحلية وارتفاع ملوحة المياه الجوفية في تلك المناطق. أي أنه بالإضافة إلى التحديات الجمة التي تواجه إدارة قطاع المياه في دول المجلس حالياً، تمثل ظاهرة تغير المناخ ضغطاً آخر يضاف إلى النمو السكاني، وتحمل معها تحدياً أكبر يتمثل في ارتفاع مستوى عدم التيقن في التخطيط والإدارة المائية.

هذه التحديات والقضايا تتفاقم بواسطة العديد من العوامل السائدة في دول المجلس؛ ومن أهمها عدم كفاية الوعي – على مستوى الفرد والمجتمع – بقضايا المياه، وانعدام إشراك المجتمعات في عملية اتخاذ القرار، وانخفاض كفاءة استخدامات المياه في القطاعات المستهلكة، وغياب النظرة الشمولية في إدارة قطاع المياه، وعدم تكامل السياسات الزراعية وسياسات الطاقة بالسياسات المائية، وضعف القدرات المؤسساتية والبشرية في قطاع المياه، وضعف دور البحث العلمي ونقل التكنولوجيا وإسهاماته في تطوير قطاع المياه، وضعف الأطر القانونية والتشريعية.[45]

الأمن المائي في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

تطور مفهوم الأمن المائي في المنطقة

طرح مصطلح "الأمن المائي" في العالم العربي منذ ما يقرب من أربعة عقود، عندما عقد أول تجمع متخصص في قضايا المياه بالمنطقة في عام 1986، أعني الندوة التي انعقدت

في دولة الكويت تحت عنوان «مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي»، والتي نظمها الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، والصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة. وقد هدفت الندوة إلى التعرف على الوضع المائي في العالم العربي آنذاك وتوقعاته المستقبلية باعتبار المياه تشكل مصدراً حيوياً من مصادر الثروة القومية، ومن أهم محددات التنمية الاقتصادية والاجتماعية في العالم العربي بكل جوانبها الزراعية والصناعية والصحية. كما هدفت الندوة إلى الوقوف على معوقات تنمية قطاع المياه، وتحديد سبل مواجهتها، والجهود العربية المشتركة التي يتعين بذلها لتأمين مستقبل أفضل للأجيال القادمة. وتطرقت الندوة إلى قضية محدودية الموارد المائية مقارنة بالطلب عليها ومعدلات نموه، وأشارت إلى مشكلة القطاع الزراعي المستهلك الأكبر للمياه في البلدان العربية، والتعارض الصارخ بين قضايا الأمن الغذائي والأمن المائي وتوفير المياه الصالحة للشرب.

وصدر عن الندوة بيان "الأمن المائي العربي" الذي جسد أبعاد المشكلة المائية من حيث ارتفاع معدلات السكان، وتسارع وتيرة التنمية الاجتماعية والاقتصادية، واختلال العلاقة بين الموارد المائية المتاحة والطلب عليها. وأشار البيان إلى أن أحد أسباب التدهور المائي هو غياب الاستيعاب الكافي لأبعاد المشكلة ومسبباتها وانعكاساتها السلبية، بالإضافة إلى ضعف الإجراءات المتخذة لمعالجة الوضع. وحدد البيان حلولاً مقترحة على المستويات الوطنية والإقليمية والدولية، كما أشار البيان إلى أن عدم وضوح السياسات المائية، ومحدودية إمكانات المؤسسات العاملة في مجال المياه وتعددها يعتبران من أهم المعوقات التي تواجه تحقيق الأمن المائي العربي، وأكد على ضرورة إعطاء الماء الأهمية التي تتناسب مع دوره في التنمية الاقتصادية والاجتماعية. ولقد ركزت توصيات الندوة – على المستوى الوطني – على تبني سياسات مائية وطنية، وإعداد خطط للتنمية المائية، وتولي جهاز مركزي وطني الإشراف على تنفيذ السياسات المائية والتنسيق بين الجهات ذات العلاقة، ودعم وبناء قدرات المؤسسات العاملة في المياه، وإعداد الكوادر القيادية في مجال

المياه، وتوفير فرص التعليم العالي في مجالات علوم وإدارة المياه. وعلى المستوى الإقليمي، أوصت الندوة بتنفيذ المشروعات المائية المشتركة، وزيادة التعاون العربي في مجالات المياه المختلفة.[46]

لقد اكتسبت هذه الندوة أهميتها في كونها الندوة الأولى التي تقام على المستوى العربي، لبحث موضوع المياه بصفة شمولية وبنظرة مستقبلية تتناسب مع أهمية وحجم المشكلة المائية والأمن المائي العربي، بل تجاوزت – في مواضيعها وأطروحاتها – الفكر العالمي السائد حينذاك. فقد طرحت الندوة ارتباط المياه بالتنمية الاجتماعية والاقتصادية قبل صدور «تقرير برتلاند حول التنمية المستدامة» في عام 1987 الذي أدى إلى بروز مبدأ التنمية المستدامة (التنمية الاجتماعية والاقتصادية والاستدامة البيئية). كما طرحت الندوة موضوعات السياسات المائية والترتيب المؤسسي لقطاع المياه لتنفيذها والتنسيق بين الجهات ذات العلاقة، ودعم وبناء القدرات البشرية، قبل مؤتمر دبلن المنعقد في عام 1992 الذي نادى بالمبادئ نفسها والأطروحات المذكورة أعلاه، ما يمكن اعتباره البداية الفعلية لنموذج ومنهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية على مستوى العالم.

بعد حوالي ثلاثة عقود ونصف العقد من هذه الندوة في عام 2008، أنشأ قادة الدول العربية "المجلس الوزاري العربي للمياه" في جامعة الدول العربية الذي «تأسس استجابة للمتغيرات الجديدة على صعد الأمن المائي والغذائي، ومستجدات التغيرات المناخية وانعكاساتها على المنطقة»،[47] وهو ما ينذر بتحرك الأجندة العربية للعمل المشترك في مجال المياه، ويعكس الإرادة السياسية للدول العربية لتشجيع مناقشة قضايا المياه من المستوى التقني إلى المستوى السياسي، بهدف تعزيز وتنسيق جهود التعاون العربي ضمن استراتيجية عربية مشتركة لمواجهة التحديات المائية وتعزيز الأمن المائي العربي. ولقد وضعت أهداف المجلس الوزاري العربي للمياه لتدور حول موضوعات إدارة الطلب على المياه، وتطوير موارد المياه والمحافظة عليها، كمياً ونوعياً، والإدارة المتكاملة للموارد المائية، وحماية الحقوق المائية العربية.

ولقد كلفت القمة الاقتصادية العربية المنعقدة في دولة الكويت عام 2009 المجلس الوزاري العربي للمياه بوضع استراتيجية عربية للأمن المائي، وقد أُعدت مسودة الاستراتيجية بعد أن راجعتها لجنة خبراء من الدول والمنظمات العربية في ديسمبر 2010، واعتمدها المكتب التنفيذي للمجلس الوزاري العربي للمياه في يونيو 2011، وأوصى باعتمادها أيضاً اجتماع وزراء المالية والاقتصاد العرب في بغداد في مارس 2012، ولقد حددت الاستراتيجية أهدافها الرئيسية في ثلاثة ميادين، هي:[48]

أولاً، الميدان الاقتصادي والتنموي المتعلق بتقديم خدمات المياه لأغراض الشرب والزراعة والصرف الصحي، بما يتضمنه من تمويل واستثمارات أو توطين التكنولوجيا وتطبيق أسس الإدارة المتكاملة للموارد المائية وتنمية الموارد المائية غير التقليدية.

ثانياً، الميدان السياسي، وبالأخص المتعلق بحماية الحقوق العربية في المياه في الأراضي العربية المحتلة، أو في المياه المشتركة مع الجوار الإقليمي، وتعزيز التعاون بين الدول العربية لإدارة مواردها المائية المشتركة، إضافة إلى تنفيذ التزامات الدول العربية ضمن أهداف الألفية.

ثالثاً، ميدان التطوير المؤسساتي، وتنمية القدرات البشرية والفنية، وتنمية الوعي الاجتماعي والفردي بمشكلة المياه في المنطقة، بما في ذلك البحث العلمي، وتعزيز مشاركة المجتمع المدني في اتخاذ القرارات ذات الانعكاسات البيئية، وغيرها.

ويمكن القول بأن مسودة الاستراتيجية قد ارتقت بمفهوم الأمن المائي بشكل كبير عما كان عليه في السابق، حيث ارتكزت على مبدأ التنمية المستدامة، على أساس أن تحقيق الأمن المائي هو مدخل ورافد رئيسي لتحقيق التنمية المستدامة، وانتقل المفهوم من قضية تأمين كميات المياه المطلوبة للسكان والقطاع الزراعي، أو حماية الحقوق المائية للدول العربية، إلى مفهوم أشمل يضم هذه القضايا، بالإضافة إلى أهداف أكبر للتعامل مع قضايا وتحديات المياه، والقوى الدافعة لها، ووضع الحلول لها عن طريق تحسين أسلوب الحوكمة والإدارة المائية، وبناء القدرات المؤسسية والبشرية وتطوير البحث العلمي، ونقل وتوطين التقنية

الحديثة؛ أي إن مفهوم الأمن المائي لم يعد قضية من قضايا التدخل الخارجي فقط، بل أصبح قضية داخلية بالدرجة الأولى تتمحور حول حوكمة وإدارة الموارد المائية بكفاءة، وبهدف استدامة هذه الموارد والمصادر المائية لخدمة أهداف التنمية واستدامتها.

وفي عام 2010 انعقدت القمة الحادية والثلاثون للمجلس الأعلى لمجلس التعاون في أبوظبي، وركزت على المياه والطاقة والغذاء، وصدر عنها وثيقة "إعلان أبوظبي". وقد أشارت الوثيقة إلى «... أهمية قطاع المياه في دول المجلس وضرورة إعداد استراتيجية مستقبلية يراعى فيها احتياجات المحاور الثلاثة للتنمية المستدامة»، مؤكدة أن دول المجلس تشهد حالياً «نهضة تنموية كبيرة في كل القطاعات والمجالات يصحبها كثير من التحديات الجسام». وتطرقت الوثيقة إلى شح المصادر المائية في دول المجلس، ودعت إلى «اتخاذ خطوات جادة وحثيثة نحو استراتيجية خليجية شاملة بعيدة المدى بشأن المياه يتم اعتمادها من قبل المجلس الأعلى لمجلس التعاون لدول الخليج العربية كتوصيات ذات أولوية قصوى ... وتأخذ في اعتبارها التأثيرات المحتملة لتغير المياه على قطاع الموارد المائية والتكيف معها، وترشيد الاستهلاك في مختلف القطاعات التنموية، والتأثيرات المتبادلة بين قطاعي الزراعة والمياه، والتأثيرات المحتملة لعمليات وأنشطة التحلية على نوعية مياه البحر وثرواته الحية وعلى تغير المناخ، والتخزين الاستراتيجي للمياه».[49]

وأوصت الوثيقة أيضاً بالعديد من التوصيات الهامة في مجال إدارة الموارد المائية بهدف استدامتها؛ ومن أهمها في هذا المجال «الربط بين ضمان أمن المياه وتنويع مصادر الطاقة والأمن الغذائي كضرورة حيوية وأولوية استراتيجية لمستقبل دول المجلس»، كما أوصت بـ «إجراء مراجعة شاملة للتنمية الزراعية في دول المجلس، والتركيز على وضع سياسات زراعية وطنية تهدف إلى المحافظة على المياه وزيادة القيمة المضافة للاقتصاد». واعتبرت الوثيقة أن تحقيق هذه التوصيات من شأنه أن يؤدي إلى مزايا استراتيجية تسهم في ضمان أمن المياه والطاقة على المدى البعيد. ويمكن القول بأن إصدار "إعلان أبوظبي" من قبل قادة دول مجلس التعاون قد وضع قضية الأمن المائي في أعلى سلم أولويات هذه الدول، كما ارتقى بقضية الأمن المائي إلى مفهومها الشامل، وهو رفد الأمن المائي للتنمية المستدامة.

محددات الأمن المائي في دول مجلس التعاون

بشكل عام، هناك العديد من العوامل التي تواجه المجتمعات في تحدي تحقيق الأمن المائي بمفهومه الشامل، ويمكن تقسيمها بشكل عام إلى ثلاثة عوامل رئيسية،[50] هي: البيئة الهيدرولوجية الطبيعية، أي توافر المياه الطبيعية وتوزيعها المكاني والزماني السائد؛ والبيئة الاجتماعية والاقتصادية، أي هيكل الاقتصاد وسلوك الجهات الفاعلة فيه والمستهلكة للمياه، وخيارات السياسات التي تتخذها في التعامل مع المياه؛ والبيئة المستقبلية في ظل ازدياد الأدلة على أن تغير المناخ العالمي سيلعب دوراً رئيسياً فيها، بالإضافة إلى المتغيرات الأخرى مثل حجم السكان المستقبلي وتطورات الاقتصاد المحلي والعالمي وتأثيراته. وتلعب هذه العوامل أدواراً هامة في تحديد المؤسسات ومستوى وحجم البنية التحتية اللازمة لتحقيق الأمن المائي.

فبالنسبة للبيئة الهيدرولوجية يكون تحقيق الأمن المائي أسهل نسبياً في الدول ذات الوفرة المائية من الدول ذات الندرة المائية، كما أن الأمن المائي في الدول ذات المياه المشتركة يكون مهدداً بشكل أكبر من تلك التي لا تتشارك في مياهها مع دول أخرى. أما بالنسبة للبيئة الاجتماعية والاقتصادية، فإن المجتمعات التي يكون معدل النمو السكاني فيها عالياً، وتنمو بالاعتماد على المياه في أنشطتها الاقتصادية الرئيسة (كدخل قومي وعمالة)، وتقع في مناطق الندرة المائية (أو تكون فيها المياه الطبيعية متذبذبة)، أو تعتمد على مياه مشتركة، تكون أكثر تأثراً بصدمات المياه من غيرها. ويلعب سلوك المستهلك للمياه في الدول ذات الندرة المائية، سواء كأفراد أو كقطاعات مستهلكة، دوراً كبيراً في إمكانية تحقيق الأمن المائي، وإذا كان يشوبه الهدر فسيكون ذلك عقبة أمامه. ومن جهة أخرى يلعب الاقتصاد وقوته دوراً كبيراً في هذا المجال، فالدول ذات الاقتصاديات القوية لديها المرونة والقدرة على التكيف وإنشاء المؤسسات والبنية التحتية التي تمكنها من أن تتعامل مع قضايا الأمن المائي ومحدداته. ويأتي فوق هذه

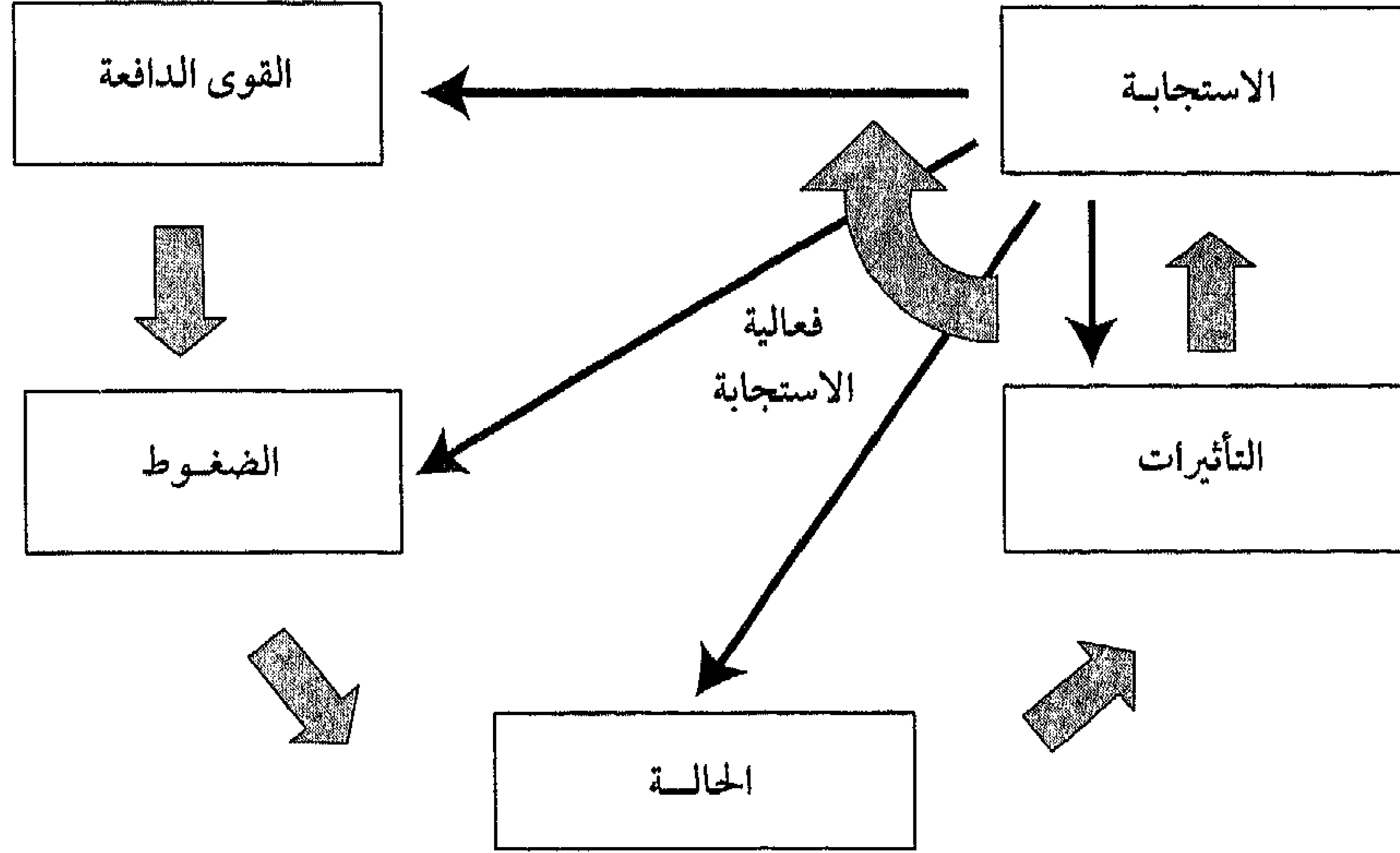
المواضيع جميعاً ظاهرة تغير المناخ كمتغير مستقبلي، والتي يتوقع لها أن تعقّد وترفع من تكلفة تحقيق الأمن المائي، وخصوصاً إذا ما أضيف لها حجم السكان المستقبلي ومتطلباته المائية. ولذا، فإن الدول التي تخطط وتعمل على التكيف ستكون أحسن حالاً في تحقيق الأمن المائي من تلك التي لا تأخذ هذه الظاهرة في الاعتبار. من الواضح من الاستعراض السابق أن عامل البيئة الاجتماعية والاقتصادية هو الذي يحدد مستوى الأمن المائي لمجتمعات دول المجلس، وقدرتها على مواجهة التحديات المائية، والتكيف مع عوامل ومحددات البيئة الهيدرولوجية الطبيعية والبيئة المستقبلية فيها.

ولتحليل التحديات والضغوط الواقعة على قطاع المياه في دول المجلس ومستوى وكفاءة الاستجابة للتصدي لها والتكيف معها، تم استخدام الإطار التحليلي المسمى "DPSIR"، والذي صمّم لفهم الضغوط الناجمة عن الأنشطة البشرية على الحالة المتغيرة للبيئة، والتأثيرات الناتجة عن ذلك، ومدى استجابة المجتمع والإدارة المائية لتحسين هذه الحالة، والتخفيف من آثار الضغوط أو إصلاح الموارد الطبيعية.[51] ويستخدم هذا الإطار بشكل واسع في الدراسات المتصلة بالبيئة وبتأثير الأنشطة البشرية على التنمية المستدامة من خلال ربط المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية بالبيئة.

ووفقاً لهذا الإطار، وفي سلسلة متصلة (الشكل 4-5) تمثل المتغيرات والعوامل الاجتماعية والاقتصادية (مثل النمو السكاني، والسياسات الزراعية، والتقدم التقني) القوى الدافعة (D: Driving Forces) في المجتمع، والتي تسبب أنواعاً مختلفة من الضغوط المباشرة (P: Pressures) على حالة الموارد الطبيعية (S: State)، وهذا بدوره يؤدي إلى تأثيرات (I: Impacts) صحية، وبيئية، واقتصادية واجتماعية مختلفة. وأخيراً، يتم النظر إلى مستوى الاستجابة (R: Response)، والتدابير المختلفة (السياسات والتشريعات، وغيرها من الأدوات الإدارية) التي يتم القيام بها للتعامل مع المشاكل وتحليل مدى فعاليتها وكفايتها.

الشكل (4-5)

الإطار التحليلي (DPSIR): القوى الدافعة-الضغوط-الحالة-التأثيرات-الاستجابة



المصـدر:

UNEP, "DPSIR Framework for State of Environment Reporting," UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library, available at: (http://maps.grida.no/go/graphic/dpsir-framework-for-state-of-environment-reporting_379f), retrieved on: 29/04/2012.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن فعالية الاستجابات في حل مشكلة معينة تختلف بحسب تطبيقها على الأجزاء المختلفة من النظام. وبشكل عام، كلما كانت الاستجابة في اتجاه القوى الدافعة كانت أكثر فعالية. فعلى سبيل المثال، عندما تكون الاستجابة موجهة نحو الجزء الخاص بالتأثيرات (مثل تنظيف البيئة البحرية، وتعويض الصيادين بسبب تلوث البيئة البحرية بمياه الصرف الصحي العادمة) فإنها ستكون أقل فعالية وأقل استدامة من تلك الاستجابة الموجهة نحو الجزء الخاص بالضغوط (مثل تقليل معدلات استهلاك الفرد في القطاع البلدي، ومن ثم تقليل تدفقات مياه الصرف الصحي الخام للمحطة)، وستكون في الحالة الأولى بمنزلة حل لظواهر المشكلة بدلاً من حل جذورها.

يمثل الجدول (4-1) الإطار التحليلي العام لقطاع المياه في دول المجلس، ويبين القوى الدافعة، والضغوط، والحالة، والتأثيرات، والاستجابة. ويلاحظ من الجدول أن أهم

القوى الدافعة المؤثرة في قطاع المياه هي النمو السكاني المتسارع، والسياسات الزراعية الطموحة، في ظل محدودية الموارد المائية، ونظام دعم عام غير موجه لاستخدامات المياه ولا يشجع على الاستهلاك الرشيد للمياه، وضعف في التشريعات وعدم إنفاذها؛ ما يؤدي إلى ضغوط مباشرة على قطاع المياه تتمثل في زيادات متسارعة في الطلب على المياه للقطاعات المختلفة، وانخفاض في كفاءة استخدامها، وزيادة في إنتاج المخلفات. ويؤدي ذلك كله إلى تدهور كمية المياه ونوعيتها، وزيادة التكاليف المستمرة في تزويد المياه، ومعالجتها، وارتفاع عبء القطاع على كاهل الموازنة العامة بمضي الوقت. وتؤدي هذه الحالة إلى العديد من التأثيرات الصحية والبيئية والمالية والاقتصادية والاجتماعية، كما هو مبين في الجدول.

أما بالنسبة للاستجابة فنجد أنها تنحصر بشكل رئيسي في زيادة إنتاج كمية المياه المطلوبة من قبل القطاعات المختلفة (التوسع في بناء محطات التحلية، وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة، وزيادة السحب من المياه الجوفية)، من دون الالتفات إلى جانب إدارة الطلب والترشيد، وتقليل التكاليف (الخصخصة)، بالإضافة إلى حملات زيادة الوعي لتقليل الطلب على المياه في القطاعين البلدي والزراعي؛ أي إن معظم إجراءات الاستجابة موجهة نحو تقليل التأثيرات، وتحسين الحالة، وبعضها يركز على الضغوط (حملات رفع الوعي).

يبين الإطار التحليلي أن العديد من القوى الدافعة (مثل النمو السكاني، وسياسات الدعم الحكومي، والسياسات الزراعية) تقع خارج مجال التحكم لقطاع المياه نفسه؛ إذ يعود التحكم فيها إلى مستويات أعلى من قطاع المياه، والتي تتركز في عمليتي صنع السياسات واتخاذ القرار على المستوى الوطني. ولذا، فإن مسألة الأمن المائي أو الاستدامة المائية، كإحدى قضايا الأمن غير التقليدي في دول المجلس، يجب أن ينظر لها على أعلى المستويات في هذه الدول، ولتحقيقها يجب أن يؤخذ في الاعتبار السياسات السكانية والاقتصادية والزراعية، بالإضافة إلى سياسات الدعم العام الذي تنتهجه دول المجلس.

الجدول (4-1)
الإطار التحليلي: "القوى الدافعة - الضغوط - الحالة - التأثيرات - الاستجابة" لقطاع المياه في دول مجلس التعاون

القوى الدافعة	الضغوط	الحالة	التأثيرات	الاستجابة
• محدودية الموارد الطبيعية، وظروف الجفاف السائدة. • معدلات نمو سكاني عالية، وسياسات جذب الاستثمار الخارجي. • سياسات زراعية تهدف لتحقيق الأمن الغذائي والتنمية الاجتماعية الاقتصادية. • سياسات دعم عام غير موجه لاستخدامات المياه، وانخفاض تعرفة استخدام المياه في القطاعات المستهلكة. • ارتفاع مستوى المعيشة وتحسن دخل الفرد. • عدم كفاية الوعي البيئي والمائي. • ضعف التشريعات المائية والبيئية وعدم تطبيقها. • ضعف الترتيب المؤسسي العام لقطاع المياه، وتعدد الجهات المسؤولة عن المياه في معظم الدول، وعدم فاعلية التنسيق فيما بينها. • عدم كفاية الموارد البشرية في قطاع المياه. • التطور التقني في تحلية ومعالجة المياه، وانخفاض التكاليف مع الوقت.	• زيادة معدلات الطلب على المياه في القطاعات المختلفة بشكل مستمر. • انخفاض كفاءة استخدام المياه. • ارتفاع نسبة الفواقد في القطاعات المستهلكة. • أنماط استهلاكية غير رشيدة، وارتفاع معدل استهلاك الفرد. • ارتفاع معدلات المخلفات المائية (الصرف الصحي).	• استنزاف المياه الجوفية، وتدهورها كمياً ونوعياً بسبب غزو مياه البحر. • ارتفاع كلفة تحلية وتوزيع المياه البلدية، وانخفاض نسبة استرجاع التكاليف. • ارتفاع كلفة معالجة مياه الصرف الصحي، وعدم استرجاع التكاليف. • انخفاض نصيب الفرد من المياه المتاحة المستمر مع الوقت.	• ارتفاع ملوحة مياه الشرب وانقطاعها في بعض الأحيان. • انخفاض إنتاجية قطاع الزراعة وتدهوره مع الوقت. • استنزاف الموازنة العامة لحكومات دول المجلس لبناء محطات التحلية والمعالجة. • فقدان المخزون الاستراتيجي للمياه الجوفية لحالات الطوارئ. • استنزاف مخزون النفط والغاز الطبيعي المستخدم لتزويد محطات التحلية. • تلوث البيئة الساحلية والبحرية بمياه الصرف الصحي الفائضة على طاقة محطات المعالجة، وتأثيراته الصحية والبيئية والمالية. • تلوث البيئة الساحلية والبحرية المحيطة بمحطات التحلية، وتدني نوعية الهواء المحيط بها، وزيادة الانبعاثات الغازية. • الاستخدام الزائد للأسمدة والكيماويات في القطاع الزراعي، وتأثيراته على الصحة والبيئة. • تصحر الأراضي الزراعية، وفقدانها إنتاجيتها بسبب تملح المياه الجوفية المستخدمة في الري.	• التوسع في بناء محطات التحلية. • التوسع في بناء محطات المعالجة وإعادة الاستخدام (في الزراعة). • زيادة سحب المياه الجوفية. • خصخصة محطات التحلية والمعالجة لتقليل التكاليف. • حملات رفع الوعي المائي والإرشاد الزراعي لترشيد استخدام المياه في الري. • تركيب الأجهزة المرشدة للمياه.

الاستنتاجات

في السنوات القليلة الماضية، تم الاهتمام بموضوع الأمن المائي في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، والارتقاء بمفهومه من قضية تأمين كميات المياه المطلوبة للسكان والقطاع الزراعي وحمايتها، إلى مفهوم أشمل يضم هذه القضايا، ولكنه ينظر إلى أهداف أكبر للتعامل والتكيف مع قضايا وتحديات المياه والقوى الدافعة لها ووضع الحلول لها. ولم يعد الأمن المائي قضية من قضايا التدخل الخارجي فقط، بل أصبح أيضاً قضية داخلية بالدرجة الأولى، تتمحور حول حوكمة وإدارة الموارد المائية بكفاءة وفاعلية، بهدف استدامة الموارد والمصادر المائية لخدمة أهداف التنمية واستدامتها. وتمثل ذلك الاهتمام والتحول في الفهم في إصدار دول المجلس "إعلان أبوظبي" في عام 2010 الذي دعا إلى اتخاذ العديد من التوصيات التي من شأنها أن تساهم في ضمان أمن المياه في دول المجلس، ومشاركة دول المجلس في وضع رؤى مشتركة وأطر وخطوط استرشادية عامة لتحقيق الأمن المائي العربي (استراتيجية الأمن المائي العربي في العام 2011)، ويبقى أن يتم ترجمتها على المستويات الوطنية لهذه الدول.

بشكل عام يتحدد مستوى الأمن المائي بثلاثة عوامل أو بيئات رئيسية، هي: البيئة الهيدرولوجية (الأوضاع المائية الطبيعية السائدة)، والبيئة الاجتماعية والاقتصادية (القدرة على التكيف والتعامل مع المخاطر وإدارتها)، والبيئة المستقبلية من متغيرات ديمغرافية وتقدم تقني وتأثيرات ظاهرة تغير المناخ. وجميع البيئات الثلاث غير مواتية للأمن المائي واستدامة المياه، وتعمل على إعاقته في دول المجلس حالياً، حيث تسود العديد من الأوضاع والاستخدامات غير المستدامة في دول مجلس التعاون؛ فهي تقع في منطقة تتسم بندرة المياه وتذبذبها المكاني والزماني، ويوجد فيها أحد أعلى معدلات النمو في العالم بسبب سياسات النمو الاقتصادي، وتعتمد دول المجلس بشكل كبير على المياه في بعض أنشطتها التنموية (القطاع الزراعي)، ويتم استهلاك المياه من قبل القطاعات الرئيسية المستهلكة بأسلوب غير رشيد وبكفاءة منخفضة يسودها الهدر، وينخفض فيها الوعي بقضايا المياه على مستوى الفرد والمجتمع، ويعتبر فيها حل قضايا المياه من مسؤوليات الجهاز الحكومي وليس المستهلك، وتتسم السياسات المائية المطبقة فيها حالياً، إن وجدت، بأنها غير

متكاملة. في المقابل تمتلك معظم دول المجلس قدراً معقولاً من المرونة والقدرة على التكيف مع هذه الأوضاع حالياً، وإن كان ذلك بكلف اقتصادية وبيئية باهظة، وتتمثل في القدرة على التوسع في بناء محطات التحلية، وإن كانت لا تمتلك هذه التقنيات لتوفير المياه للسكان، يساعدها في ذلك قوة اقتصادها وامتلاكها الموارد المالية وموارد الطاقة.

إلا أن هذه الأوضاع غير قابلة للاستمرار للعديد من الأسباب، من أهمها: استمرار نضوب موارد المياه الجوفية وتدهور نوعيتها، ما سيؤدي في النهاية إلى خسارة القطاع الزراعي لمصدره المائي وانحساره في المستقبل؛ والتكاليف الاقتصادية والبيئية المتزايدة مع الوقت للتوسع في بناء محطات التحلية، بالإضافة إلى الاستنزاف المتسارع للنفط والغاز، مصدر الدخل الرئيسي لدول المجلس، لتشغيل هذه المحطات، وازدياد المنافسة على المصادر المائية المحدودة بسبب تناقص المياه وزيادة الطلب عليها المستمرين من القطاعات المستهلكة.

إن معظم التحديات والضغوط الواقعة على قطاع المياه في دول المجلس سببها قوى دافعة تقع خارج مجال التحكم لقطاع المياه (مثل النمو السكاني والاقتصادي المتسارعين، وسياسات الدعم الحكومي، والسياسات الزراعية)، ويعود مجال التحكم فيها إلى مستويات أعلى من قطاع المياه، تتركز في عمليتي صنع السياسات واتخاذ القرار على المستوى الوطني. ولذا، فإن مسألة الأمن المائي أو الاستدامة المائية، كإحدى قضايا الأمن غير التقليدي في دول المجلس، يجب أن يُنظر لها على أعلى المستويات في هذه الدول، ولتحقيقها يجب أن يؤخذ في الاعتبار السياسات السكانية والاقتصادية والزراعية، بالإضافة إلى سياسات الدعم العام الذي تنتهجه دول المجلس.

إن مواجهة التحديات المائية التي تعيشها - وستعيشها - دول مجلس التعاون، الواقعة في أشد المناطق ندرة في المياه في العالم، لتحقيق الأمن المائي بمفهومه المتقدم يتطلب تدخلاً جذرياً في البيئة الاجتماعية والاقتصادية السائدة في دول المجلس، وتعاملاً رفيعاً وعالياً من الإرادة السياسية والمستوى الإداري والعلمي والتقني للتصدي لها، والأهم من ذلك هو تحسين مستوى "الحوكمة" لينتقل سلوك المجتمع من كونه جزءاً رئيسياً من المشكلة المائية إلى جزء رئيسي في حلها.

القسم الثالث

إدارة الموارد المائية في منطقة الخليج العربي

الفصل الخامس

سياسات الأمن المائي الوطنية والإقليمية في دول الخليج العربية

محمد سالمان طايع

يكتسب الحديث عن المياه أهمية استثنائية في القرن الحادي والعشرين، بوصفه القرن الذي شهد حديثاً متواتراً بشأن أزمات المياه الوشيكة، ولاسيما في ضوء التغيرات المناخية التي أصبحت واحدة من أهم التهديدات البيئية للأمن الإنساني في الوقت الراهن. ويعد توافر المياه العذبة شاغلاً مهماً في أماكن كثيرة في العالم.

تشير التحليلات المعاصرة لأزمة المياه العذبة في العالم إلى أن الطلب على المياه خلال القرن العشرين قد زاد عشر مرات عما كان عليه قبل ذلك؛ إذ توضح الإحصاءات الكمية أنه على مدار المئة عام الأخيرة، زاد عدد سكان العالم بمقدار أربعة أضعاف، في حين ازداد معدل استخدام المياه إلى سبعة أضعاف. ومع ازدياد معدل ثروة العالم، ازداد عطشه إلى موارد المياه. وتبدو سرعة هبوط نصيب الفرد من الموارد المائية العذبة عالمياً واضحة إذا ما تخيلنا استمرار المعدلات الحالية في المستقبل. فبحلول عام 2025، سيكون هناك ما يزيد على 3 مليارات فرد يعيشون في بلدان مجهدة مائياً.[1]

وإن مشكلة المياه في دول الخليج العربية أكثر حدة بسبب وقوع تلك الدول في منطقة صحراوية جافة وفقيرة بمواردها المائية، فهي تخلو تقريباً من أي مصادر سطحية تقليدية للمياه العذبة، عدا تناثر بعض الأودية الموسمية في المملكة العربية السعودية وسلطنة عُمان ودولة الإمارات العربية المتحدة؛ لذا فإن اعتماد هذه الدول في تأمين مصادر المياه العذبة يقوم بالأساس على تحلية مياه البحر التي تلبي ما يزيد على 40 في المئة من جملة الاحتياجات

المائية لسكان تلك المنطقة، إذ تعتمد دول الخليج العربية حالياً على التحلية كمصدر رئيسي لمياه الشرب، حيث تشكل المياه المحلاة أكثر من 80 في المئة من مجمل مياه الشرب، أما باقي الكمية فتأتي من المياه الجوفية.[2] ومن ثم، فإن مفهوم "الأمن المائي في الخليج" تتداخل فيه الأبعاد الأمنية المتعلقة بالمياه العذبة، مع تلك المتعلقة بمياه الخليج المالحة، انطلاقاً من أن الأخيرة تمثل الرافد الأساسي والمورد الرئيسي لتوفير النسبة الغالبة من الموارد المائية في تلك المنطقة. وبالتالي، فإنه لا يمكن الحديث عن "أمن المياه العذبة" في منطقة الخليج العربي بمعزل عن تناول مختلف الأبعاد المرتبطة بـ "أمن مياه الخليج" ذاته.

انطلاقاً مما سبق، يتحدد هدف هذا الفصل في دراسة وتحليل مختلف أبعاد ظاهرة الأمن المائي في دول الخليج العربية، من حيث المحددات، والتهديدات، مع التركيز على السياسات الدفاعية لتحقيق الأمن المائي خليجياً، وذلك من خلال الإجابة عن سؤال رئيسي مفاده: ما أبرز السياسات الوطنية والإقليمية التي تتبناها – أو يجب أن تتبناها – دول الخليج العربية لتعزيز الأمن المائي؟ ويتفرع من هذا السؤال عدد من الأسئلة من قبيل: ما محددات الأمن المائي في منطقة الخليج العربي؟ وما التهديدات الداخلية والخارجية التي تواجه الأمن المائي في المنطقة نفسها؟ وما قَدْر الاستمرارية والتغير في تلك التهديدات؟ وما استراتيجيات مواجهة تلك التهديدات على الصعيد الوطني (القُطري)؟ وما سياسات تدعيم الأمن المائي للنظام الإقليمي لدول الخليج العربية؟

تنهض منهاجية الدراسة على مدخلين تحليليين: الأول هو مدخل "التحليل الهيدروبوليتيكي" أو ما يعرف بإطار "تحليل العلاقات السياسية المرتبطة بالمياه"، حيث يتم تحليل الظواهر السياسية – سواء المحلية أو الدولية – في ضوء الثوابت والحقائق المائية. ومفهوم "الهيدروبوليتكس" Hydropolitics ليس حديثاً، فقد كان جون واتربري John Waterbury – عالم المائيات المعروف – هو أول من صك هذا المفهوم في عام 1979.

ويشير واتربري إلى أن هذا المفهوم يكشف عن درجة الترابط بين الظواهر السياسية والظواهر المائية. ويؤكد أن للظاهرة المائية أبعاداً ودلالات وتداعيات سياسية بالغة الأهمية، ويجب عدم إغفالها، سواء في التحليل العلمي-الأكاديمي أو في الممارسة العملية للسياسات المائية، وخصوصاً على مستوى السياسات المائية بين الدول.[3]

والمدخل الثاني هو "الإدارة المتكاملة للموارد المائية" Integrated Water Resources Management-IWRM؛ إذ يُنظر إلى مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية باعتباره مدخلاً إدارياً للتعاطي مع مشكلات المياه بما يحقق "الأمن المائي" و"التنمية".[4] وبصفة عامة، يمكن تعريف الإدارة المتكاملة للموارد المائية بأنها: «مجموعة الإجراءات والسياسات والاستراتيجيات التي تُتخذ - سواء على الصعيد المحلي أو الإقليمي - للتحكم في مصادر المياه واستخداماتها لصالح المجتمع والإقليم».[5] ويمكن النظر في مسائل إدارة الموارد المائية تحت عنوانين: إدارة العرض (الأنشطة اللازمة لتحديد مواقع المصادر الجديدة، وتنميتها)، وإدارة الطلب (آليات تعزيز أفضل مستويات وأنماط استعمال المياه).[6]

مفهوم الأمن المائي ضمن منظومة الأمن القومي

بدأت أدبيات العلاقات الدولية والدراسات الاستراتيجية، منذ بداية سبعينيات القرن العشرين تركز على إعادة تعريف مفهوم "الأمن"، بحيث يتضمن ثلاثة أنواع من التهديدات بخلاف التهديدات العسكرية، وهي التهديدات: السياسية، والاقتصادية، والبيئية. وكان ذلك إيذاناً بظهور مفهوم "الأمن غير التقليدي" Non Traditional Security.[7] وفي هذا السياق، بدأت مفاهيم جديدة "للأمن" ترى النور في دوائر البحث العلمي، كان على رأسها مفهوم "الأمن البشري" أو "الأمن الإنساني".[8] وهكذا، أصبح مفهوم "الأمن" باعتباره "منظومة" يتسع ليشمل عدداً من الأبعاد؛ مثل: الأمن الاستراتيجي، والأمن الاقتصادي، والأمن البيئي، والأمن المائي، والأمن الغذائي، وأمن الطاقة، ...إلخ. وبذلك، صار مفهوم الأمن المائي أحد مكونات منظومة الأمن القومي في أبعادها الكلية المتراكبة.

ومما لا شك فيه أن المياه من أكثر الموارد تأثيراً في الأمن البشـري؛ إذ تعد الميـاه عـاملاً حاسماً في استمرار أسباب معيشة الإنسان على الأرض. ومن هنا، فإن تأمين الحصول على المياه يعد واحداً من المفاتيح الرئيسة للأمن البشـري. وبطبيعة الحال، يرتبط مفهوم "الأمن المائي" بمفهوم "الأمن الغذائي"؛ لأن لـب الأمـن الغـذائي ومنتجه هـو الميـاه.[9] وتتـأثر التصورات بشأن "أمن المياه" بشـدة بالأفكار المتعلقـة بالنـدرة، حيـث ينظـر إلى حـالات النقص في إمدادات المياه باعتبارها الملمح المحدد لمسألة انعدام الأمن المائي.[10]

إن تعريفات الأمن المائي تتعدد بتعدد المنظور الذي يتبناه البـاحثون في تحديـد ماهيـة الأمن، وكذا وفقاً لتنوع المشارب الفكرية والخلفيات العلميـة للبـاحثين. بيـد أنـه يمكـن القول بأن ثمة تعريفاً يحظى بالقبول والرواج بين الباحثين والمتخصصين هيـدروبوليتيكياً، حيث ينصـرف مفهوم الأمن المائي إلى «توافر الكميات المناسبة مـن الميـاه اللازمـة لسـد الاحتياجات التنموية والمتطلبات المنزلية، بنوعية جيدة وصالحة للاستخدام البشـري، مع توافر البنية التحتية المائية من إمدادات مياه الشـرب النقية والصـرف الصـحي المحسـن، فضلاً عن قدرة الدولة على استدامة تأمين تلك الموارد وحمايتها من التهديـدات الخارجيـة والداخلية».[11]

وفق هذا التعريف، فإنه من الناحية الإجرائية، يمكن تحديد خمسة مؤشـرات رئيسية لمفهوم الأمن المائي، هـي: المؤشـر الكمـي، والمؤشـر الكيفـي، والمؤشـر الاقتصـادي، ومؤشـر القوة العسكرية الشاملة للدولة، ومؤشـر الصـراعات المائيـة في الحـوض. ولأن المؤشـر الأخير لا يؤخذ به إلا مع الدول المتشاطئة على أحواض مائية دوليـة، ونظـراً لأن دول الخليج العربية لا تتشاطأ مع بعضها البعض - أو مع غيرها - في حوض نهـر دولي، فهـي ليسـت دولاً نهريـة، وبالتـالي لـن نتطـرق هنـا إلى المؤشـر الخـاص بالصـراعات المائية في الحوض. كما أننـا لـن نتطـرق إلى مؤشـر القـوة العسـكرية الشاملة للدولة؛ لأنه في جزء كبير منه يخرج عن أغراض هذا الموضوع.

المؤشر الكمي لمفهوم الأمن المائي

يرتبط مفهوم الأمن المائي وفق مؤشر محدودية المياه من الناحية الكمية Physical Water Scarcity بمفهوم الميزان المائي Water Balance، ويقصد بالأخير عملية الموازنة بين إجمالي حجم الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية (المعروض من المياه) في فترة زمنية معينة، وبين إجمالي حجم الاحتياجات المائية اللازمة لسد مختلف الاحتياجات (الطلب على المياه) خلال الفترة الزمنية نفسها. بعبارة أخرى يقصد بالميزان المائي «تعيين كميات المياه الداخلة والخارجة لأي نظام مائي».[12]

ويأتي الميزان المائي في ثلاث صور أو ثلاث حالات:

- **حالة التوازن المائي** Water Balance: حينما يتعادل الطلب على المياه مع حجم المعروض منها.
- **حالة الوفرة المائية** Water Surplus: حينما يكون حجم الموارد أكبر من حجم الاحتياجات.
- **حالة العجز المائي** Water Deficit: حينما يكون حجم الموارد أقل من الحجم المطلوب للوفاء بالاحتياجات اللازمة.

من هذا المنطلق، يُعرَّف الأمن المائي – كمياً– بأنه وضعية مستقرة لموارد المياه يمكن الاطمئنان إليها، حيث يستجيب فيها عرض المياه للطلب عليها. أما عندما لا يستطيع عرض المياه أن يلبي الطلب عليها (حالة العجز المائي)، ينخفض مستوى الأمن المائي. وبالعكس، عندما يكون المتاح من موارد المياه أكبر من الطلب عليها (حالة الفائض المائي)، عندئذٍ يكون مستوى الأمن المائي مرتفعاً. لذلك، فإن مفهوم الأمن المائي مفهوم نسبي، حيث يجري الحديث عادة عن مستويات مختلفة للأمن المائي في البلدان المختلفة أو في البلد الواحد بحسب مراحل تطوره.[13]

ويختلف تعريف مفهوم محدودية الموارد المائية باختلاف المعيار الذي يتم الاستناد إليه في القياس.[14] وبصفة عامة، تتعدد المؤشرات والمقاييس التي يمكن الاعتماد عليها لتحديد حالة محدودية الموارد المائية. بيد أن الدراسة التي أعدها كل من سيكلر وسيلفا Seckler & Silva قد ساهمت في طرح عدد من المؤشرات التي يمكن الاستناد إليها في تحديد ظاهرة "العجز المائي".[15]

ينصرف مفهوم محدودية الموارد المائية حسب المعيار الكمي إلى وصف إحدى حالتين: الأولى هي حالة الفقر المائي، حينما يقل نصيب الفرد السنوي من المياه عن 1000 متر مكعب، وذلك على اعتبار أن هذه الكمية تمثل حد الفقر المائي عالمياً. ويستند هذا المعيار إلى القاعدة التي استخدمها الخبراء في مجال المياه عبر الاحتكام إلى معادلة السكان/ المياه في تصنيف الدول مائياً حسبما يتوافر من المياه العذبة لكل فرد سنوياً. حيث تقسم الدول إلى أربع فئات، هي:[16]

- **دول الوفرة المائية:** ويحصل فيها كل فرد سنوياً على كمية من المياه تزيد عن 2000 متر مكعب.
- **دول الإجهاد المائي:** يحصل الفرد فيها سنوياً ما بين 1000–1700 متر مكعب.
- **دول الندرة المائية:** يحصل الفرد فيها سنوياً على أقل من 1000 متر مكعب.
- **دول الندرة المائية المطلقة:** يحصل الفرد فيها على أقل من 500 متر مكعب.

ومع ذلك، فإن قياس مستوى الأمن المائي بنصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة لا يكفي وحده، لأن قياس هذا المؤشر يتناقص باستمرار في جميع دول العالم تقريباً من جراء تزايد السكان، بل لابد من قياس العائد الإنتاجي والاقتصادي من الوحدة المائية. كما تجدر الإشارة إلى أن المعايير الكمية التي تحدد الفقر المائي هي معايير استرشادية تخضع لعوامل مختلفة؛ منها درجة الوعي، والحالة الاقتصادية، فقد تستطيع دولة متقدمة أن تتعايش مع

نقص حاد في نصيب الفرد من الماء يقل عن 500 متر مكعب، بينما لا تستطيع دولة نامية تعاني من المشكلات الاجتماعية والاقتصادية أن تواجه أعباء التنمية بموارد مائية تصل إلى 1000 متر مكعب للفرد الواحد سنوياً.

بيد أن الكثير من خبراء المياه يرفضون اعتبار الرقم (1000 متر مكعب للفرد في السنة) حداً للفقر المائي؛ وذلك لأن هذا الرقم هو قيمة مطلقة لا تعني شيئاً، فضلاً عن أن قياس مستوى الأمن المائي بنصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة لا يكفي وحده.

أما الحالة الثانية فهي حالة العجز المائي، وهي الحالة التي يفوق حجم الاحتياجات المائية فيها الموارد المائية المتجددة والمتاحة، وبالتالي يحدث اختلال بين الموارد المائية المتجددة والمتاحة وبين الطلب المتزايد عليها، والذي يتمثل بظهور عجز في الميزان المائي، ويطلق على هذا العجز أحياناً تسمية "الفجوة المائية". وعندما يصل العجز المائي إلى درجة تؤدي إلى أضرار اقتصادية واجتماعية تهدد بنية الدولة، فإنه يكون قد وصل إلى ما يسمى "الأزمة المائية".

ويرى بعض خبراء المياه أن حالة العجز في الميزان المائي – حتى وإن لم تقترن بتجاور خط الفقر المائي (1000 متر مكعب للفرد سنوياً) – تعد دليلاً كمياً على محدودية الموارد المائية.[17]

المؤشر النوعي (الكيفي) لمفهوم الأمن المائي

يقصد بمفهوم محدودية الموارد المائية حسب هذا المؤشر عدم صلاحية كل أو بعض الحجم المتاح من المياه للاستخدام التنموي (منزلياً وزراعياً وصناعياً)، أي "الندرة الكيفية للمياه" Quality Water Scarcity؛ إذ يؤكد خبراء الموارد المائية أن توافر المياه بكميات كبيرة مع عدم صلاحيتها للشرب أو للأغراض الأخرى بسبب التلوث يعتبر ندرة مائية؛ إذ إنه سيؤدي في النهاية إلى عدم القدرة على استخدام تلك المياه.[18] ويطرح

المختصون في الشأن المائي في هذا الخصوص مفهوم "المياه القابلة للشرب" Drinkable Water كمعيار على ضمان تحقق الأمن المائي، حتى مع توافر المياه بالكميات المطلوبة.[19] وفي هذا السياق، نجد أن التقرير الصادر عن الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، في إبريل 2006، أكد أن أي نوع من الملوثات للموارد المائية يعد تهديداً للأمن المائي.[20]

المؤشر الاقتصادي لمفهوم الأمن المائي

ينصرف مفهوم محدودية الموارد المائية وفق المؤشر الاقتصادي Eonomic Water Scarcity إلى الحالة التي لا تتوافر فيها الإمكانات المادية والاقتصادية التي تسمح بإنشاء البنية التحتية المائية اللازمة لتوصيل إمدادات المياه للشرب والصرف الصحي والري، حتى وإن توافرت المياه بكميات كبيرة، وبنوعية جيدة. ففي هذه الحالة، فإن عدم وجود المنشآت المائية اللازمة لإيصال المياه إلى المستخدمين، نتيجة للفقر الاقتصادي، يترتب عليه عدم قدرة المستخدمين على الانتفاع بالمياه، وهي النتيجة نفسها المترتبة عن عدم وجود الماء كلياً أو وجوده بكميات قليلة.[21]

وفي هذا السياق، يطرح خبراء المياه مفهوم "حقوق الإنسان في الوصول إلى المياه" Human Rights to Water بوصفها تعبيراً عن المؤشر الاقتصادي للأمن المائي. ويمكن قياس حقوق الإنسان في المياه استناداً إلى المؤشرين اللذين أوردهما **تقرير التنمية البشرية** الصادر عن البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة عام 2006، وهما: نسبة السكان الذين يستخدمون إمدادات مياه شرب نقية، ونسبة السكان الذين يستخدمون صرفاً صحياً محسناً.[22]

حالة الأمن المائي في دول الخليج العربية

تنقسم مصادر المياه في دول الخليج العربية إلى ثلاثة مصادر رئيسة: المصدر الأول هو المياه الجوفية، بما في ذلك مياه الآبار السطحية التي تعتمد عادة على الأمطار الموسمية في تغذيتها، وكذلك الآبار العميقة التي تستخرج مياهها من التكوينات

الجيولوجية القديمة. والمصدر الثاني هو تحلية مياه البحر وتنقيتها بالطرق الحديثة المتبعة في محطات التحلية. أما المصدر الثالث فهو مستحدث نوعاً ما في دول الخليج، وينحصر استخدامه فقط في الري للزراعة، وهو معالجة وتنقية مياه الصرف الصحي لتكون صالحة لهذا الغرض.[23]

وسنقوم فيما يلي بإعمال المؤشرات الأربعة للأمن المائي، المبيَّنة آنفاً، على دول الخليج العربية.

المؤشر الكمي للأمن المائي في دول الخليج العربية

أكد **تقرير التنمية الإنسانية العربية** لعام 2009، الصادر عن البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة، أن ندرة المياه كانت ولاتزال تمثل أحد تحديات الأمن الإنساني في البلدان العربية بشكل عام، وبلدان الخليج العربية بشكل خاص، بل صنفها التقرير ضمن التهديدات البيئية الأكثر خطورة وأهمية في المنطقة. لذلك، يقترح التقرير إمكانية معالجة التحديات الخاصة بندرة المياه من خلال تبني سياسات الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM) عبر آليات إدارة العرض والطلب على المياه.[24]

غالباً ما يُستخدم مستوى من القياس مقداره 1000 متر مكعب للفرد الواحد في السنة كمؤشرة لندرة المياه، فإذا ما تدنى مستوى المياه في بلد ما إلى ما دون هذا الحد، يمكن لهذا البلد أن يعانى من شح مزمن في توافر المياه، إلى حد يعوق عملية التنمية ويؤذي صحة الناس، وفي حال تدني المستوى إلى 500 متر مكعب يعد البلد في ضائقة حادة من المياه.[25]

وطبقاً للمؤشر الذي يفضي إلى أن أي بلد يقل فيه متوسط نصيب الفرد فيه من المياه سنوياً عن 1000 متر مكعب يعتبر بلداً يعاني من ندرة مائية، فإن ثلاثة عشر بلداً عربياً تقع ضمن فئة البلدان ذات الندرة المائية. وتأتي كل دول الخليج العربية في هذه

القائمة من الدول. ويتناول التقرير الصادر عن لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا (الإسكوا) مسألة "الإجهاد المائي"على المستوى الـوطني في البلـدان العربيـة، فيميز بين أربعة مستويات من إجهاد المياه بقياس نسبة عدد السكان إلى كمية الميـاه العذبـة المتجددة: خفيف، وملحوظ، وخطير، وحرج.[26] وهذا الإجهاد في المياه يتفـاقم باسـتمرار بسبب زيادة معدلات النمو السكاني العالية (انظر الجدول 5-1).

الجدول (5-1)

مستويات إجهاد المياه في بعض البلدان العربية (2006)

إجهاد حرج (أكثر من 10000 شخص لكل مليون متر مكعب)	إجهاد خطير (بين 5000 و10000 شخص لكل مليون متر مكعب)	إجهاد ملحوظ (بين 2500 و5000 شخص لكل مليون متر مكعب)	إجهاد طفيف (أقل من 2500 شخص لكل مليون متر مكعب)
الإمارات العربية المتحدة	الأرض الفلسطينية المحتلة	الأردن	مصـر
الكويت	البحرين	السعودية	لبنان
	العراق		عمان
	قطر		سوريا
	اليمن		

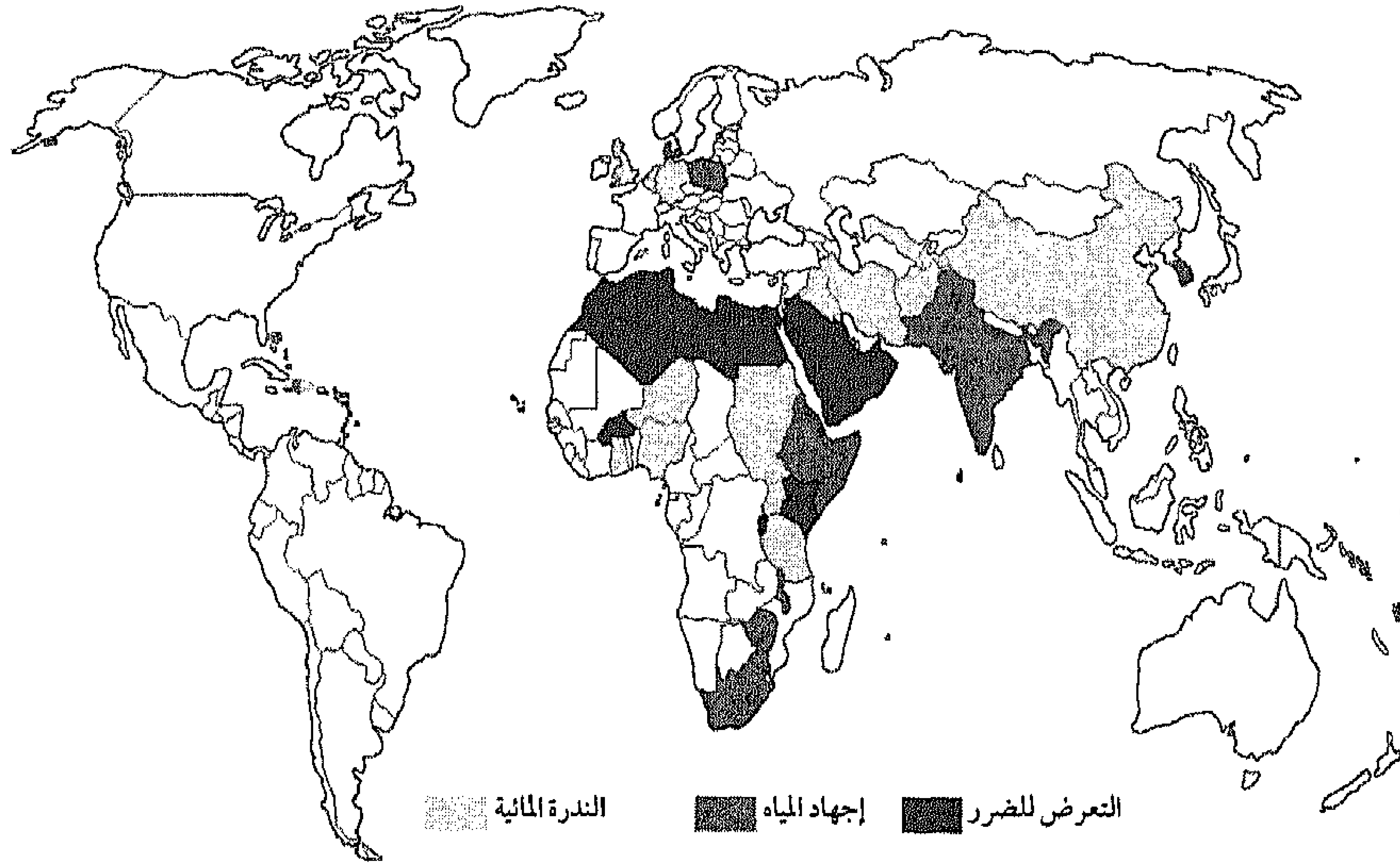
المصـدر:

ESCWA, Water Development Reprot 2, State of Water Resourses in the ESCWA Region, 4 December 2007, available at: (http://www.escwa.un.org/information/puplications/edit/upload/sdpd-07-6-e.pdf).

وتزداد المشكلة حدة في دول الخليج العربية الفقيرة مائيـاً إلى حـد النـدرة والشـح المائي. حيث تعاني كل دولة من فقر مائي حسب المؤشـر الكمي، إذ لا تزيد حصة الفرد الخليجي من المياه سنوياً عن 500 متر مكعب على أحسن تقدير. وتوضح الخريطـة (5-1) كميات المياه العذبة المتاحة لكل فرد في السـنة في مختلـف أقـاليم العـالم لعـام 2008، وذلك حسب تقديرات كل من منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، ومعهد الموارد العالمية (WRI).

الخريطة (5-1)

كميات المياه العذبة المتاحة في أقاليم العالم، عام 2008



المصـدر: World Resources Institute (WRI), 2008.

يتضح من الخريطة أن كل دول الخليج العربية تقع ضمن دول الندرة المائيـة، والتـي تعاني أزمات مائية.

ومما لا شك فيه، فإن الزيادة السكانية تؤدي إلى تزايـد المحدوديـة في المـوارد المائيـة، حيث يقود النمو السكاني إلى تزايد الطلب على المياه، كما تلعب الاتجاهات السـكانية دوراً أساسياً في زيادة الطلب على المياه. ولذلك، من المهم فهـم وبحـث هـذه الاتجاهـات عنـد النظر في العوامل التي تدفع الطلب على المياه العذبة.

وتنطبق هذه المقولة بوضـوح عـلى دول الخلـيج العربيـة. وقـد زاد النمـو السـكاني السـريع من حدة ندرة المياه التي تواجهها هذه الدول. فمع أن العوامل الطبيعية، كفـترات الجفاف المتقطعة والاحتياطيات المحدودة من المياه العذبة، يمكن أن تسبب شح المياه، فإن زيادة النمو السكاني تفرض ضغوطاً إضافية.

ويوضح الجدول (5-2) تطور أعـداد السـكان في دول الخلـيج العربيـة. وينمـو سكان المنطقة الخليجية بنسبة 2 في المئة سنوياً. وتوجد أعلى معدلات النمو السـكاني في منطقـة الخلـيج العـربي في المملكـة العربيـة السـعودية (2.9 في المئـة). وإذا اسـتمرت معدلات النمو هذه، فإن حجم سكان هـذه البلـدان سيتضـاعف في غضـون 26 سـنة تقريبـاً.[27]

الجدول (5-2)

المؤشـرات السكانية لدول الخليج العربية، عام 2009

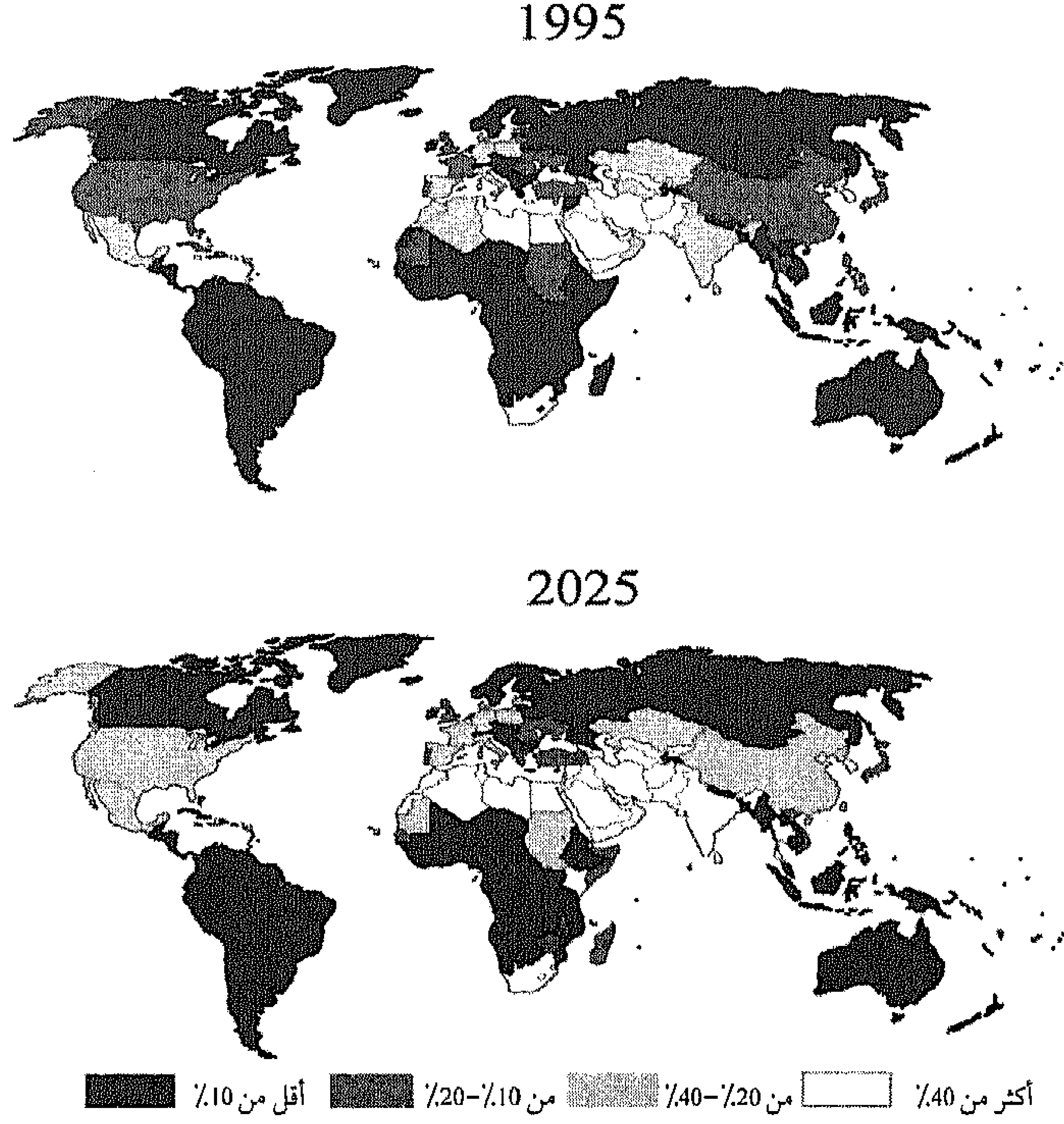
الدولة	مجموع معدل الخصوبة	معدل النمو السنوي السكاني (٪)	عدد السكان 2009 (مليون نسمة)
الإمارات العربية المتحدة	3.0	1.4	8.2
مملكة البحرين	2.6	1.8	1.2
سلطنة عُمان	4.1	2.5	3.2
قطر	3.5	1.6	1.6
الكويت	4.0	1.7	2.6
المملكة العربية السعودية	5.7	2.9	25.4
المجموع	**3.8**	**2**	**42.2**

المصـدر: الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية، الإحصاءات السكانية والحيوية: (http://www.gcc-sg.org).

وتوضح الخريطة (5-2) مقارنة معدلات السحب مـن الميـاه العذبـة المتاحـة في عـام 1995، بتلك التي ستكون متاحة في عام 2025 في مختلف أرجـاء العـالم. ومنهـا يتضـح أن معدلات السحب من المياه العذبة المتاحة في العالم العربي سوف تزداد في كل الدول العربية بحلول عام 2025.

الخريطة (5-2)

معدلات السحب من المياه العذبة المتاحة عامي 1995 و2025



المصـدر: (http://developmentupdates.blogspot.com/2011/02/middle-east-and-mena-region.html).

يتضح من الخريطة أن كل دول الخليج العربية – باستثناء سلطنة عمان – كانت ضمن دول الفقر المائي، وبحلول عام 2025 ستُصنف كل دول الخليج العربية ضمن فئة البلدان المجهدة مائياً، والتي يقل فيها نصيب الفرد المائي عن 500 متر مكعب في السنة.

ومن المهم ملاحظة أن الزيادة السكانية في دول الخليج العربية أثرت – وستؤثر – سلبياً في نصيب الفرد من الموارد المائية السنوية، وذلك في ضوء ثبات المعروض من الموارد المائية وعدم زيادته إلا في حدود ضيقة جداً (انظر الجدول 5-3).

إن إمدادات المياه العذبة المتجددة هي الآن دون 500 متر مكعب للفرد الواحد في السنة في كل دول الخليج العربية. وتعتمد الكويت – التي يكاد لا يوجد لديها أي مياه عذبة متجددة – اعتماداً كاملاً تقريباً على المصادر غير التقليدية، مثل تحلية المياه، لتلبية طلب سكانها على المياه.[28]

الجدول (3-5)

المياه العذبة المتجددة ونصيب الفرد سنوياً في دول الخليج العربية

الأعوام 1970 و2000 و2030

الدولة	مجموع المياه العذبة المتجددة (كم^3/ السنة)	نصيب الفرد من المياه العذبة المتجددة (م^3/ السنة)		
		1970	**2000**	**2030**
الإمارات العربية المتحدة	0.2	897	77	56
البحرين	0.1	455	156	108
عُمان	1.0	1383	394	164
قطر	0.1	901	177	129
الكويت	0.02	27	10	6
المملكة العربية السعودية	2.4	418	118	54
المجموع/ المعدل	**3.82**	**680**	**155,34**	**86,2**

المصدر:

United Nations, *World Population Prospects 2000* (2001); and P. Gleick, et al., *The World's Water 2002-2003: The Biennial Report on Freshwater Resources* (2002), table 1.

وفي دراسة عن مستقبل المياه في المنطقة العربية،[29] توقعت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ظهور عجز مائي شديد في دول الخليج العربية بحلول عام 2030، وستقع كل دول الخليج العربية في حزام الندرة المائية، بل إنها ستكون ضمن دول الفقر المائي بحلول عام 2030.[30]

المؤشـر الكيفي للأمن المائي في دول الخليج العربية

لا توجد مشكلة فنية فيما يتعلـق بنوعيـة المـوارد المائيـة في دول الخلـيج العربيـة ومـدى صلاحيتها للاستخدام البشـري والتنموي، ولاسيما في ضوء اعـتماد تلـك الـدول عـلى الميـاه الجوفية لتأمين ما يزيد على 50 في المئة مـن احتياجاتهـا المائيـة.[31] بيـد أن ثمـة إشـكالية تتعلـق بمحطات تحلية مياه الخليج العربي المالحة، باعتبار أن تلك المحطات تؤمِّن النصـيب البـاقي في إشباع الطلب المائي في دول الخليج العربية. وبالتالي فإن تلوث مياه الخليج العربي بأي مصـدر من مصادر الملوثات البيئية، يؤثر – بلاشك – في الأمن المائي لتلك الدول. فدرجة الاعتماديـة الكبيرة في تأمين الاحتيجات المائية على المياه المحلاة من الخليج عبر محطات التحليـة، خلقـت حالة من الثنائية التلازمية بين "مياه الخليج العربي المالحة" و"المياه العذبـة"، باعتبـار أن الأولى هي مصـدر الثانية؛ ومن ثم لا وجود للمياه العذبة بدون مياه الخليج المالحة.

وتأسيساً على ما سبق، فإن مفهوم "الأمن المـائي في الخلـيج" تتـداخل فيـه الأبعـاد الأمنية المتعلقة بالمياه العذبة مع تلك المتعلقة بمياه الخليج المالحة، انطلاقـاً مـن أن الأخـيرة تمثل الرافد الأساسـي والمورد الرئيسـي لتوفير النسبة الغالبـة مـن المـوارد المائيـة في تلـك المنطقة. وبالتالي، فإنه لا يمكن الحديث عن "أمن المياه العذبة" في منطقـة الخلـيج بمعـزل عن تناول مختلف الأبعاد المرتبطة بأمن مياه الخليج ذاته. الأمر الذي يقودنا إلى الحديث عن "لزومية وارتباط العذب بالمالح" عند تحليل ظاهرة الأمن المائي في دول الخليج العربية.

وبصفة عامة، فإن هناك ثلاثة مصادر أساسية لتهديد مياه الخليج العربي:

الأول، التغيرات المناخية: يعد تغير المناخ من العوامل المؤثرة في طبيعة انعدام الأمـن المـائي في العـالم؛ إذ إن "الاحتبـاس الحـراري العـالمي" سـوف يـؤدي إلى تغيـير الأنـماط الهيدرولوجية التي تحدد مدى توافر الميـاه. وتشـير نـماذج التنبـؤ إلى نتـائج معقـدة سـوف تصوغها الظروف المناخية، ولكن أهم أوجه الاستنتاج هي أن معظم مناطق العـالم الأكثـر إصابة بالإجهاد المائي سوف تحصل على قدر أقل من الميـاه، وسـوف تصـبح القـدرة عـلى

التنبؤ بتدفقات المياه أكثر محدودية لتكون هذه المناطق عرضة لمزيد من الأحداث المتطرفة.[32] كما ستؤدي التغيرات المناخية إلى انخفاض معدل توافر المياه بشكل ملحوظ في دول شبه الجزيرة العربية، نظراً لانخفاض معدلات سقوط الأمطار وارتفاع درجات الحرارة، مما يؤدي إلى زيادة معدلات البخر في مياه الخليج العربي، وبالتالي تزداد درجة الملوحة، الأمر الذي يستلزم إمكانات مادية وتكنولوجية أكبر للتحلية.[33]

الثاني، تلوث مياه الخليج العربي: إن الهدف الرئيسي من إنشاء محطات تحلية المياه المالحة هو توفير مصادر بديلة للمياه لتلبية الاحتياجات إليها عندما أصبحت المياه الجوفية عاجزة عن تلبية الحاجة اليومية للمياه، خصوصاً أن هناك تركيزاً على أن تكون المياه الجوفية بمنزلة الاحتياطيات الاستراتيجية لموارد المياه، وذلك للحفاظ عليها، وترشيد استهلاكها، نظراً لأنها تعد من الموارد غير المتجددة والتي تكونت منذ مئات السنين. إلا أن أبرز ما تسببه عمليات تحلية المياه هو ارتفاع نسبة الملوحة المطروحة من هذه العملية، وبالتالي فإنها سوف تسهم في تغيير الخصائص الطبيعية لمياه الخليج العربي، كما أن كثرة الأنشطة الصناعية والحركة التجارية عبر مياه الخليج وما تخلفه من تلوث، سوف يسهم في ارتفاع تكلفة عملية تحلية مياه الخليج، ويشكل، بالتالي، خطراً يهدد تحقيق الأمن المائي في كل من المملكة العربية السعودية ودولة الكويت ودولة قطر ودولة الإمارات العربية المتحدة ومملكة البحرين، بوصفها الدول المعتمدة أساساً على تحلية مياه البحر.[34]

الثالث، خطر الإشعاع الذري: إن احتمالات التلوث الذري الناتج عن الإشعاعات النووية المترتبة عن تصريفات محطة بوشهر النووية الإيرانية المقامة على الساحل الإيراني للخليج العربي قبالة السواحل العربية، التي يقام عليها محطات تحلية مياه الخليج، تمثل تهديداً محتملاً للأمن المائي الخليجي من المنظور الكيفي. ومن ثم، فإن المخلفات الناتجة عن المفاعل الإيراني ستؤثر سلبياً – ولو على المدى البعيد – في نوعية مياه الخليج التي تعتبر بمنزلة المدخلات الرئيسية لمحطات تحلية المياه الخليجية، الأمر الذي سيتطلب بالضرورة نفقات إضافية من جانب دول الخليج العربية لإنفاقها على تلك المحطات لضمان جودة عملية التحلية، وخلو المياه المحلاة الناتجة من أية مخلفات إشعاعية.

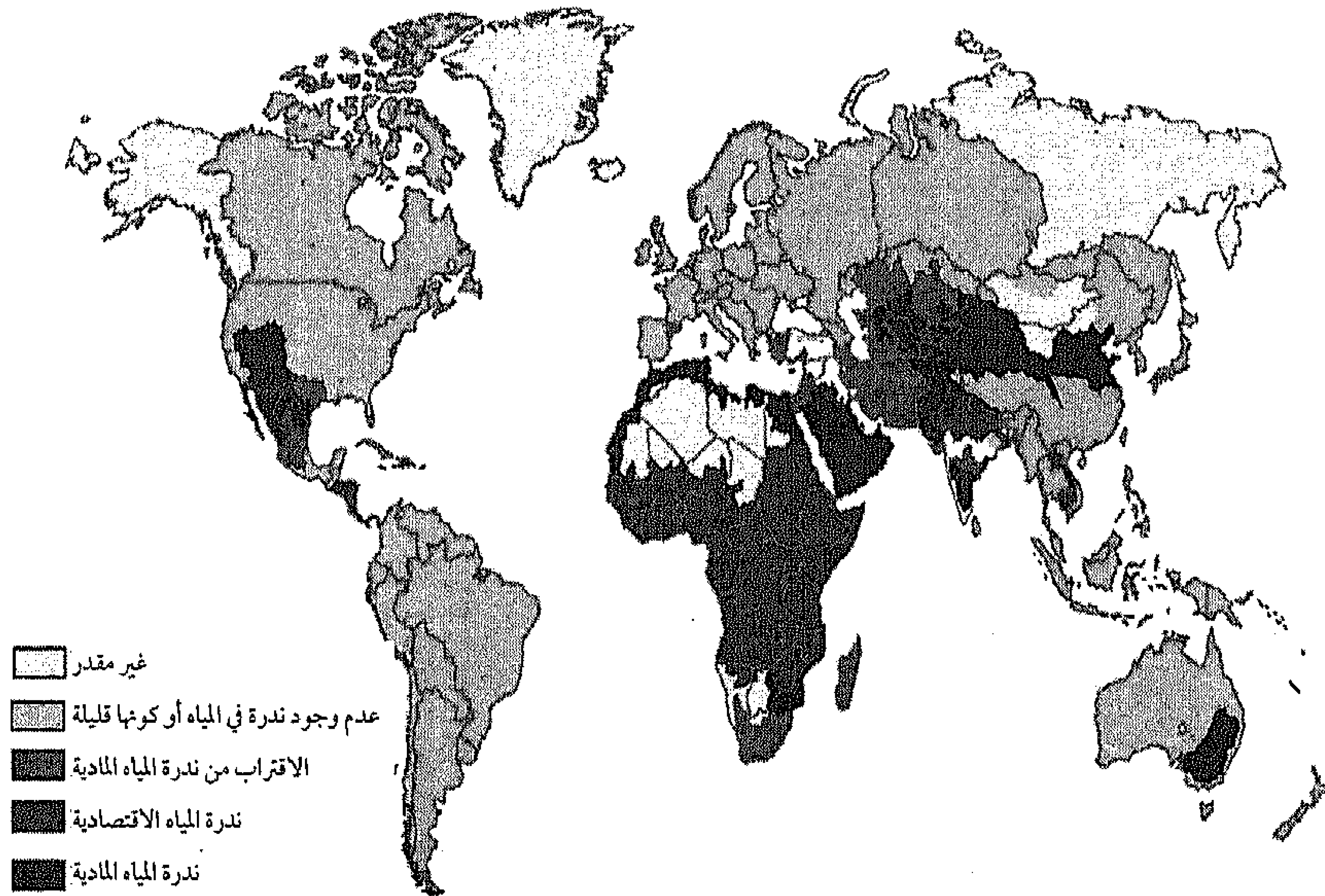
المؤشر الاقتصادي للأمن المائي في دول الخليج العربية

ينصرف مفهوم محدودية الموارد المائية وفق المؤشر الاقتصادي إلى عدم وجود – أو كفاية – الإمكانات المادية والاقتصادية التي تسمح بإنشاء البنية الأساسية اللازمة لتوصيل إمدادات المياه للشرب والري والصرف، والمنشآت المائية اللازمة لإيصال المياه إلى المستخدمين.[35]

ويمكن القول بأن دول الخليج العربية لا تعاني من أية مشكلات على صعيد المؤشر الاقتصادي للأمن المائي، حيث تمتلك تلك الدول الإمكانات المالية التي تمكنها من إقامة وتشييد البنية التحتية المائية من إمدادات مياه الشرب النقية، وإمدادات الصرف الصحي المحسن، ومحطات ضخ وتحلية وتقطير وتنقية المياه. وتوضح الخريطة (5-3) حالة المحدودية في الموارد المائية في العالم استناداً إلى مؤشر الفقر الاقتصادي.

الخريطة (5-3)

المؤشر الاقتصادي للأمن المائي في العالم، عام 2006



المصدر:

IWMI Report, "Insights from the Comprehensive Assesment of Water Management in the Agriculture," 2006, p. 8, available at: (http://blog.foreignpolicy.com/posts/2006/08/23/not_a_drop_to_drink).

يتبين من تأمل هذه الخريطة أن معيار الفقر المائي وفق المؤشر الاقتصادي، لا ينطبق على أي من دول الخليج العربية في الوقت الراهن.

وبالنظر إلى حالة حقوق الإنسان في الوصول إلى المياه في دول الخليج العربية، والتي تقاس استناداً إلى المؤشرين اللذين أوردهما **تقرير التنمية البشرية** الصادر عن البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة عام 2006، وهما: نسبة السكان الذين يستخدمون إمدادات مياه شرب نقية، ونسبة السكان الذين يستخدمون صرفاً صحياً محسناً، سنجد أن مراجعة الإحصاءات والبيانات المتعلقة بالمؤشر الاقتصادي للمياه (حالة المياه والصرف الصحي) في تقارير التنمية البشرية الصادرة عن الأمم المتحدة بشأن دول الخليج العربية تظهر أن هناك تقدماً في جهود إتمام منشآت البنية التحتية المائية الخاصة بإمدادات مياه الشرب النقية، وإمدادات الصرف الصحي المحسن (انظر الجدول 5-4).

الجدول (5-4)

حالة الماء والصرف الصحي في دول الخليج العربية

الترتيب في دليل التنمية البشرية	الدولة	سكان يستخدمون صرفاً صحياً محسناً (٪)	سكان يستخدمون مصدراً محسناً للمياه (٪)	
		2009	**2007**	**2009**
30	الإمارات	98	100	100
42	البحرين	-	-	100
3	قطر	100	100	100
63	الكويت	-	-	-
56	السعودية	-	-	90
89	عُمان	-	-	83

المصدر: UNDP, *Human Development Program*, 2007 & 2009 (New York: United Nations, 2007 & 2009).

يتضح من بيانات الجدول أن هناك بعض الدول الخليجية التي استطاعت أن تحقق تغطية شبه كاملة، أي تحقيق إشباع شبه كامل للحق الإنساني في الوصول إلى المياه، من خلال توفير خدمات مياه الشرب النقية، وإمدادات الصرف الصحي المحسن، وهذه الدول هي: قطر، والإمارات العربية المتحدة، والبحرين.[36] وهو ما يعني أن حالة المياه والصرف الصحي في دول الخليج العربية لا تعاني من مشكلات ضعف الإمكانات الاقتصادية اللازمة لبناء البنية الأساسية المائية، والتي تتمثل في محطات رفع المياه وضخها، ومحطات تنقية المياه وتحليتها، وكذا شبكة الإمدادات المائية.

سياسات الأمن المائي الوطنية في دول الخليج العربية

يقصد بسياسات الأمن المائي الوطنية تلك السياسات المائية التي يتم تبنيها على الصعيد الداخلي أو على المستوى القُطري لكل دولة على حدة من دول الخليج العربية. ويمكن تعريف السياسة المائية بأنها «الإطار الذي تتم من خلاله إدارة الموارد المائية، واستنباط مجموعة القواعد الناظمة لذلك على المستويين الداخلي والخارجي». ويمكن تصنيف سياسات الأمن المائي الوطنية المتبعة حالياً في دول الخليج العربية أو الممكن اتباعها مستقبلاً، إلى نوعين من السياسات: في جانب الطلب، وفي جانب العرض.

سياسات الأمن المائي الوطنية الخليجية في إدارة الطلب على المياه

تتعدد الطرق والوسائل والآليات الخاصة بإدارة المياه في جانب الطلب، وتسعى إلى تقليص الطلب من خلال ترويج مستويات وأنماط أكثر رشداً في استعمال المياه.[37] ولقد اجتهد الباحثون في تحديد آليات وأدوات سياسة إدارة الطلب على المياه، وتشمل:[38] استخدام التقنيات الحديثة في الري، وخصخصة المياه وتسعيرها، وتقليص الدعم على استهلاك المياه في المناطق الحضرية، واتباع نظام الحصص المائية وإعادة توزيع الموارد المائية على القطاعات الأخرى، وتنمية الوعي المائي لدى العامة.

وتأتي هذه السياسات في إطار ما يسمى «الفكر المائي الجديد للبنك الدولي في إدارة المياه»، وهو الفكر الذي يعتمد على إدارة جانب الطلب كبديل للفكر السائد الخاص بإدارة العرض.[39]

1. استخدم تقنيات الري الحديثة

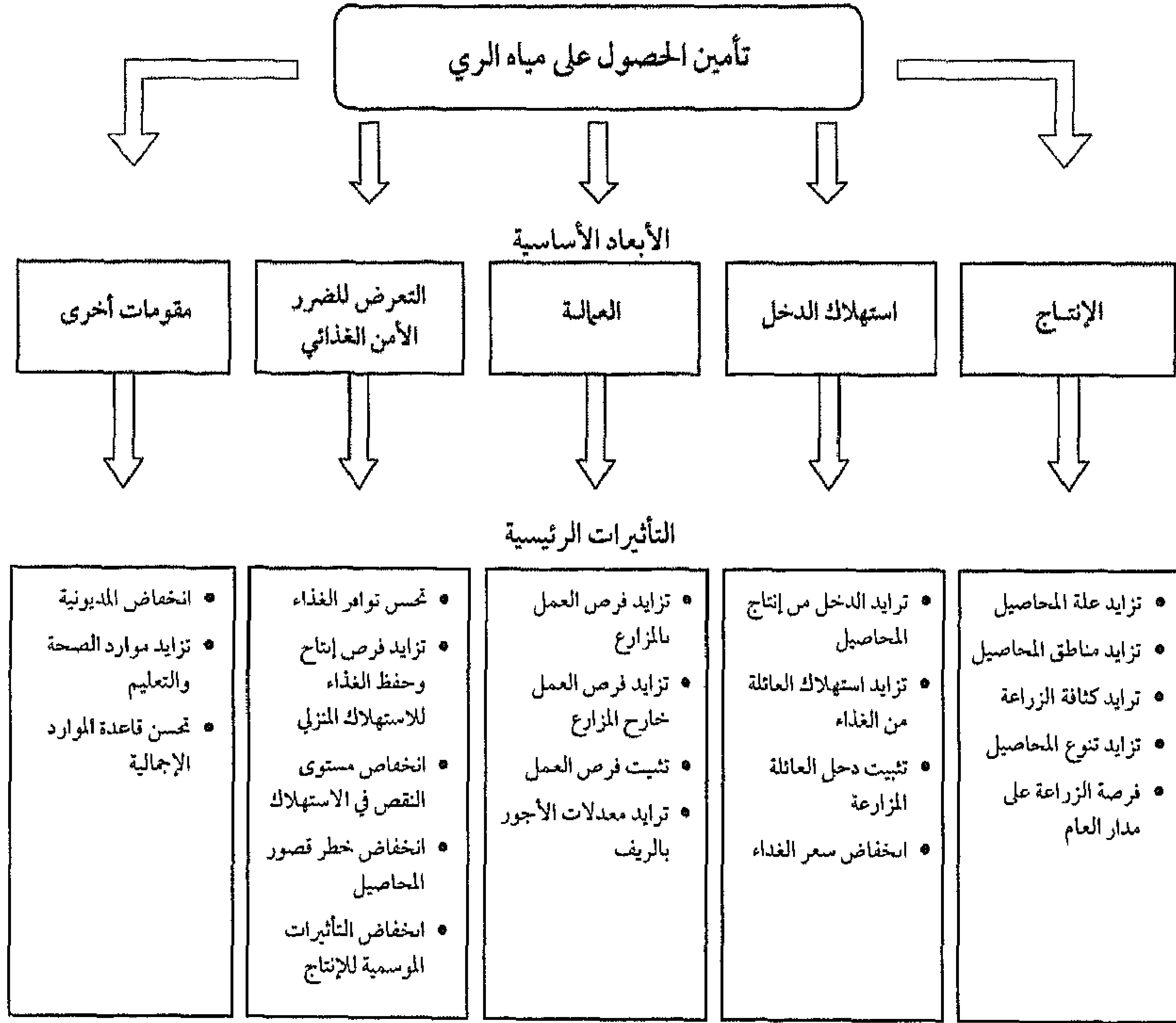
نظراً للزيادة المستمرة في قيمة المياه، تزداد أهمية استخدام التقنيات المائية المتقدمة كالري بالتنقيط، والأنابيب البلاستيكية ذات التكلفة المنخفضة، والري الرذاذي، وأنظمة التحكم الآلية، بما يؤدي إلى خفض استهلاك المياه في الري. فقد أكد روزجرانت Rosegrant في عام 1991 تباين كفاءة استخدام المياه في معظم أنظمة الري التقليدية المستخدمة في الدول النامية، والتي تتراوح بين 25 و40 في المئة فقط؛[40] مما ينتج عنه هدر كميات كبيرة من مياه الري، وهي تمثل ثروة مائية يمكن استغلالها إذا ما تم استخدام نظم الري الحديثة كالري بالرش والتنقيط ذات الكفاءة المقدرة بحوالي 80 في المئة. كما أن الفاقد من المياه خلال عمليات نقل المياه من مصادرها إلى الأراضي الزراعية من خلال القنوات الترابية المستخدمة حالياً، يعد كبيراً، ويمكن تخفيضه باستخدام القنوات الإسمنتية والأنابيب البلاستيكية المقفلة.[41]

فلقد أكد تقرير للبنك الدولي عام 1990[42] أن أكثر من نصف الأراضي المروية العالمية بحاجة أنظمة الري فيها إلى تحديث وإعادة بناء، كما أن معظم أنظمة الري في الدول النامية تعمل دون طاقتها المصممة أصلاً.

وتشير الدراسات إلى أن الحصول على مياه الري والاقتصاد في استخدامها من خلال تقنيات الري الحديثة يمكن أن يساعد في الحد من الفقر والتعرض للضرر (انظر الشكل 5-1).

وقد أكدت الدراسة، التي أعدها بورت Burt وباحثون آخرون، أن إدخال نظم الري الحديثة من شأنها رفع كفاءة الري، بما يؤدي إلى تعظيم كفاءة الإنتاج الزراعي، ومن ثم زيادة الإنتاج الاقتصادي.[43]

الشكل (5-4)
تأمين مياه الري والحد من الفقر



المصدر: برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، «ما هو أبعد من الندرة: القوة والفقر والأزمة المائية»، **تقرير التنمية البشرية 2006** (نيويورك: الأمم المتحدة، 2006)، ص 175.

ويؤكد كاروثرز Caruthers على أهمية مراعاة البعد الاجتماعي عند تطبيق تكنولوجيا الري الحديثة،[44] في حين حذر بعض الخبراء من الآثار البيئية الناجمة عن التوسع في تطبيق تكنولوجيات الري الحديثة، وأكدوا على ضرورة مراعاة السلامة البيئية عند الأخذ بنظم الري الحديثة.[45]

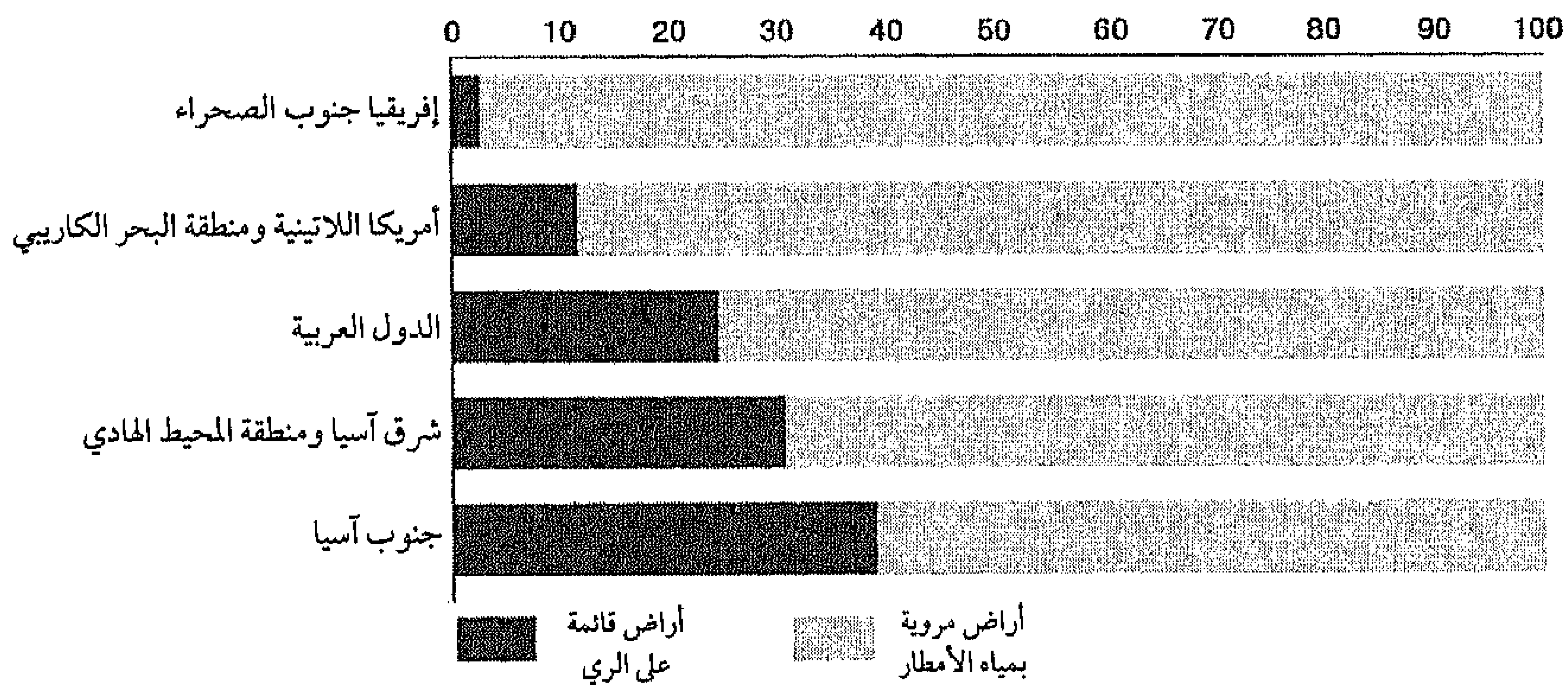
وبصفة عامة، يتحدث الاختصاصيون في الري الآن عن أربع طرق حديثة تستخدم تقنيات متقدمة في هذا الخصوص، وهي: الري السطحي، والري تحت السطحي، والري

بالرش، والري بالتنقيط. ويتوقف استعمال أو اختيار إحدى الطرق الأربع في المزارع المختلفة في أي منطقة على عوامل عدة؛ منها: نوع التربة، وطبيعة مورد المياه وكميته، وطبوغرافية الأرض، والعوامل المناخية السائدة، ونوع المحاصيل الزراعية، وعوامل اقتصادية واجتماعية. ولقد عالج كثير من الدراسات العلمية بالتفصيل أنواع طرق الري، ومزايا ومحاسن استعمال كل طريقة من الطرق الأربع.[46]

وبالنظر إلى الدول العربية، ومن بينها دول الخليج العربية، نجد أن أقل من ربع (25 في المئة) إجمالي الأراضي الصالحة للزراعة تعتمد على الري، في حين لاتزال معظم (حوالي 75 في المئة) الأراضي الزراعية العربية تُروى بمياه الأمطار (انظر الشكل 5-5).

الشكل (5-5)

نسبة الأراضي الصالحة للزراعة القائمة على الري والمروية بمياه الأمطار في البلدان النامية 1998 - 2002 (٪)



المصدر: برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، «ما هو أبعد من الندرة: القوة والفقر والأزمة المائية»، مرجع سابق، ص 175.

وفي هذا السياق، فإن دول الخليج العربية قد قطعت شوطاً لا يُستهان به في مجال إدخال تقنيات الري الحديثة والمتطورة، بيد أن التحدي الذي يواجه تلك الدول إنما يتمثل

في أنها تحتاج إلى تعميم تلك الأنظمة من الري الحديث على سائر القطاعات الزراعية، وفي جميع المناطق الجغرافية.

2. استعمال المياه المالحة في الري

يُستخدم الماء المسوس Brackish Water الموجود تحت الصحارى وفي البحيرات الداخلية، ومياه الصرف الزراعي في ري المحاصيل المناسبة والأشجار الحراجية المزروعة في الأراضي الرملية العميقة.[47] ومن الاستخدامات الإضافية للماء المسوس (الذي تكون ملوحته أقل من ملوحة ماء البحر)، أنه يمكن خلطه بالمياه العذبة بكمية معينة بحيث يمكن استخدام المياه المزيج في الأغراض الزراعية أو الصناعية.

وفي هذا السياق، لاتزال دول الخليج العربية بعيدة نسبياً عن تطبيق هذه السياسة المائية، ولم يتم إعمالها إلا في نطاقات محدودة للغاية.

3. تطوير سلالات نباتية أقل استهلاكاً للمياه

استحوذت قضية الغذاء، والتنمية الزراعية بوجه عام، على اهتمام الكثير من المفكرين على الصعيدين العالمي والإقليمي. ومع تزايد الطلب على المياه بسبب الزيادة المستمرة في عدد السكان تلاحقت المتطلبات التنموية، فضلاً عن التغيرات المناخية السلبية، كل ذلك ساهم في وضع مشكلة "الأمن الغذائي" على رأس أولويات العمل السياسي والاقتصادي والوطني.

وفي إطار السعي نحو تحقيق "الأمن الغذائي" كان لابد من تطويع التكنولوجيا الحديثة في مجال الهندسة الوراثية لتحقيق المعادلة الصعبة، وذلك بتوفير أكبر كمٍّ ممكن من الإنتاج الزراعي بأقل كمية مياه متاحة. وفي هذا السياق، نشطت مراكز البحوث والدراسات العاملة في مجال الزراعة، مستفيدة من النتائج المذهلة التي حققتها ثورة

الهندسة الوراثية في مختلف المجالات الزراعية، لتطوير أنواع وسلالات نباتية (أجيال جديدة) أقل إقبالاً على المياه، وأكثر تحملاً للجفاف وللظروف المناخية الحارة، وأكثر تقبلاً للري بمياه عالية الملوحة.

ومن ثم، ركز مدخل "التحسين المحصولي" على إنتاج تراكيب وراثية جديدة، أي تربية سلالات وأصناف نباتية جديدة لها قدرة عالية على تحمل الظروف البيئية غير المواتية (مثل الجفاف). ولعل من أوضح الأمثلة تلك الأصناف القصيرة الساق من القمح والأرز التي تعزى إليها "الثورة الخضراء"، والذرة الهجين التي أحدثت طفرة في إنتاجية الذرة، وأصناف الخضراوات والفاكهة التي أُدخلت في الزراعة السنوات الأخيرة، محققة زيادة في الإنتاجية والجودة والملاءمة لظروف نقص الموارد المائية.[48]

ونتيجة لذلك، فقد أصبحت إحدى الطرق غير المكلفة التي تستطيع بها الحكومات تهيئة الضمان ضد معوقات المياه في المستقبل، خاصة في ضوء تغير المناخ، هي زيادة تمويل مراكز البحوث الزراعية العاملة في مجال تطوير سلالات جديدة للمحاصيل أقل إقبالاً على المياه. ولقد بادرت بعض الدول العربية إلى اقتحام هذا المجال، وخصوصاً تلك التي تمتلك الخبرة الفنية والتقنية العالية في المجال المائي،[49] بيد أن دول الخليج العربية لاتزال بعيدة عن تطوير مثل هذا الضرب من السياسات.

4. تعديل التركيب المحصولي

تشير الكتابات إلى أن تعديل التركيب المحصولي يمثل إحدى الآليات الأساسية لترشيد الاستهلاك المائي، سواء عبر خفض نسبة المحاصيل الشرهة للمياه أو عبر إعادة التوزيع الجغرافي للمساحات المزروعة؛ للاستفادة من تباين معدلات استهلاك المياه تبعاً لتغير الظروف البيئية والمناخية.[50]

تختلف المحاصيل الزراعية من حيث طول دورة حياتها، وتطلبها للمياه، وتكيفها مع الشروط الطبيعية والمناخية المختلفة، حيث تتميز بعض المحاصيل بدورة حياة طويلة مثل قصب السكر الذي يستهلك كميات كبيرة من المياه، على عكس القمح الذي يتميز بدورة حياة قصيرة ولا يستهلك كثيراً من المياه.[51]

وفي هذا الصدد، أوصت الدراسة التي أعدها مشروع إصلاح السياسة الزراعية (APRP) التابع لوزارة الزراعة المصرية، بالتعاون مع الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، عام 1998 بخمس سياسات، وهي: تحديد المساحات القانونية لزراعة الأرز، ومنع زراعة الأرز في غير هذه المساحات، وإدخال أصناف مبكرة النضج وقليلة المكث في الأرض، وتحسين إدارة المياه في المناطق المسموح بزراعتها بالأرز، وخفض الضرائب على استيراد الأرز.[52] ويتفق أحمد السيد النجار مع التعديلات المقترحة السابقة عندما يشير إلى أن التعديلات الممكنة على تركيب الهيكل المحصولي تنحصر فيما يسمى "المحاصيل المؤثرة"، استناداً إلى استئثارها بالنسبة العظمى من الحصة المائية الزراعية.[53]

والجدير بالذكر أن الدراسات تؤكد حاجة دول الخليج العربية الماسة إلى المضي قُدُماً في استخدام تلك الاستراتيجيات الزراعية في الإدارة المتكاملة للموارد المائية لتعزيز الأمن المائي.[54]

5. إعادة توزيع المياه بين القطاعات الأخرى

تعد استراتيجية «إعادة توزيع إمدادات المياه على مختلف الاستخدامات المائية استناداً إلى معايير الكفاءة والإنتاجية» آلية رئيسية – وربما تكون الأكثر أهمية – للتكيف مع القيود التي تفرضها محدودية الموارد المائية، وذلك على الرغم من أنه لا يوجد إلا عدد قليل جداً من البلدان التي لديها استعداد لتحويل المياه من استعمالات الري إلى الأغراض الصناعية والمنزلية.

ونظراً لأن قطاع الري يستأثر بحوالي 80 في المئة من استعمالات المياه في دول الخليج العربية، فضلاً عن أن توقعات استهلاك المياه في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية حتى عام 2025 تشير إلى استمرار استحواذ القطاع الزراعي على النسبة نفسها من مجموع المياه المستهلكة،[55] فإن تحويل نسبة مئوية صغيرة نسبياً من المياه المخصصة للري إلى الاستعمالات الأخرى، يمكن أن يحل مشكلة نقص المياه في تلك القطاعات، فضلاً عن أنه سوف يسهم في رفع إنتاجيتها.

وفي هذا السياق، يشير ضياء الدين القوصي إلى أن موضوع تحصيص الماء (أي التقسيم إلى حصص مائية) أصبح يُطرح الآن بإلحاح شديد على الصعد الإقليمية والدولية، وفي خطاب معظم المنظمات العالمية المهتمة بشؤون المياه. ويكون تحصيص المياه بتوزيع الحصص بين الاستخدامات المختلفة للمياه، وداخل النشاط الواحد، وتبعاً لنوعية المياه، وطبقاً للموقع الذي توجد فيه المياه،...إلخ. ونتيجة لذلك، ينحو العالم إلى إدخال مصطلح جديد على الخطاب المائي يسمى "كفاءة التحصيص" يمكن من خلاله التعرف على المجال الذي يمكن فيه تعظيم العائد من المياه، ولا يكون ذلك بمقارنة الجدوى الاقتصادية فحسب، بل أيضاً بالأخذ في الاعتبار المؤشرات الاجتماعية والسياسية والأمنية.[56]

6. ترشيد استعمال المياه والاهتمام بالتوعية المائية: نحو بناء ثقافة مائية جماهيرية

تؤدي المناشدات الموجهة لتوعية الجمهور من خلال برامج التعليم العامة والمبادرات المماثلة إلى تغييرات مهمة في السلوك البشري المتصل بالحفاظ على المياه واستعمالها. وهذه الجهود في معظمها لا تكاد تكلف شيئاً بالمقارنة مع الاستثمارات في قطاع المياه، وينبغي تشجيعها ودعمها في دول المنطقة، إذ من الممكن أن تذهب كل الجهود التي تبذل في مجال إدارة المياه أدراج الرياح ما لم تتغير سلوكيات الجمهور الذي يشارك بشكل مباشر أو غير مباشر في عملية إدارة المياه. لذا، فإن الضرورة تُملي الاهتمام بالتوعية الجماهيرية والتثقيف، وتوزيع الخبرات المتميزة على كل من يمكن أن يستفيد منها، وتقديم

الحوافز للأعمال التي تساهم في استدامة وعدالة توزيع الماء النقي ومياه الري والخدمات الخاصة بالصرف الصحي فيما بين جميع قطاعات المجتمع.

وفي الواقع، هناك العديد من مظاهر ومؤشرات نقص الوعي الشعبي في دول المنطقة بصفة خاصة، وفي دول العالم النامي بصفة عامة، بأهمية المياه وقيمتها في العملية التنموية، وكيفية المحافظة عليها وحمايتها من التلوث، وترشيد استخدامها، وتتضح تلك المظاهر في: التعديات المختلفة على الزراعات، والأنشطة المخالفة للتشريعات البيئية، والإسراف في الاستخدامات المائية المنزلية والصناعية،...إلخ.

ويمكن توفير كميات كبيرة من المياه وتوجيهها إلى الاستخدامات التنموية الأخرى، إذا ما بُذلت جهود إضافية في مجال "التوعية المائية". وفي هذا السياق، فإنه يُناط بمؤسسات التنشئة الاجتماعية المختلفة أن تلعب دوراً حيوياً في هذا الشأن. فابتداءً بالأسرة، باعتبارها الإطار الاجتماعي الذي تتشكل فيه قيم ومدركات الأطفال تجاه العالم الخارجي، ومروراً بالمدارس ودور العبادة، ومؤسسات الإعلام الجماهيري المختلفة، وانتهاءً بالجامعات، كل هذه المؤسسات عليها أن تتضمن برامجها ومقرراتها وخططها بُعداً يتعلق "بالتوعية المائية".

في هذا السياق، يؤكد **تقرير السكان والتنمية**، الصادر عن اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا التابعة للأمم المتحدة (الإسكوا) عام 2003،[57] أنه قد تم إدخال مفهوم المحافظة على المياه في المناهج الدراسية وفي وسائط الإعلام في كل دول المنطقة العربية.

وبالنظر إلى حالة المملكة العربية السعودية على سبيل المثال، نجد أن الحكومة قد وعت المشكلات الناجمة عن وجود أحوال مناخية جافة قاسية، ومصادر محدودة من المياه، وطلب متزايد عليها، فأنشأت هيئات متخصصة في إنتاج المياه وتوزيعها، ووضعت قوانين واتخذت إجراءات مثل اعتماد سياسات تسعير جديدة وتدابير للكشف عن التسرب ووقفه، وأصدرت فتاوى حسب الشريعة الإسلامية لإدارة الطلب على المياه بشكل فعال، حرصاً

على مصلحة المجتمع وموارده الطبيعية.[58] كما أن خفض الدعم لإنتاج القمح أدى إلى انخفاض الطلب على مياه الري بنسبة 25 في المئة. يضاف إلى ذلك أن الفتوى التي صدرت لجهة السماح بإعادة استعمال مياه الصرف، وخاصة في مجال الري، أدت إلى إعادة استعمال ملايين الأمتار المكعبة من مياه الصرف المعالجة كل سنة في أعمال الري. وقد شجعت المملكة على إعادة استعمال مياه الصرف الصناعي بعد معالجتها، والتزمت مصانع مختلفة بهذا الإجراء.[59] واتخِذت تدابير أخرى لمراقبة حفر الآبار، وكذلك لمراقبة استهلاك المياه في المزارع تحاشياً للضخ الزائد وحماية للطبقات المائية. وثمة تشجيع للمزارعين على استخدام أنظمة الري الحديثة، والعمل بموجب جداول زمنية للري تخفف من الطلب على المياه إلى الحد الأدنى.[60]

سياسات الأمن المائي الوطنية الخليجية في إدارة عرض المياه

هناك العديد من الطرق والوسائل الخاصة بتنمية المصادر المائية وترشيد استعمالاتها التي استخدمتها الدول المتطورة والعديد من الدول النامية، وتشمل مشاريع تنمية المصادر المائية إنشاء السدود والخزانات، وتنظيم حقوق الآبار، وبناء شبكات القنوات، وغيرها.[61]

وفي هذا السياق، أوصى الاختصاصيون في مجالات المياه، باستعمال تقنيات معينة ضمن سياسة زيادة الكميات المعروضة من المياه لمواجهة حالات العجز المائي، منها:[62] إقامة خزانات لتجميع المياه والحيلولة دون ذهابها إلى المصبات، وحصاد مياه الأمطار باستعمال الحفائر والخزانات الأرضية المغطاة أو غير المغطاة، وزيادة المخزون الأرضي الجوفي للمياه بواسطة إنشاء حواجز عبر مجاري المياه، وغيرها.

1. تحلية مياه البحر

تُعرف عملية "تحلية المياه" بأنها «عملية إزالة الملوحة من خلال فصل الشوائب المذابة عن المياه».[63] ويؤكد الخبير الدولي ليون أوربوك Leon Awerbuch أن التقنيات الحالية

تتيح إنتاج كميات ضخمة من المياه بدرجة نقاء ملائمة من خلال إزالة ملوحة مياه البحر أو المياه الأقل ملوحة.[64]

وعلى مستوى العالم، يوجد الآن أكثر من 5700 وحدة إزالة ملوحة تزيد طاقتها الإجمالية عن 100 مليون متر مكعب يومياً. وتوجد محطات لإزالة الملوحة في 105 دول، وتقوم بتصنيعها 170 شركة في أنحاء مختلفة من العالم. ويوجد 60 في المئة من طاقة المياه المحلاة العالمية في دول الخليج العربية ذات الندرة المائية. والدول الأربع التي تتصدر قائمة الدول التي تمتلك محطات إزالة الملوحة هي: المملكة العربية السعودية التي تنتج 30.2 في المئة من الطاقة العالمية الإجمالية، ثم دولة الكويت وتنتج 11.5 في المئة، ثم دولة الإمارات العربية المتحدة التي تنتج 11 في المئة، وأخيراً الولايات المتحدة الأمريكية التي تنتج 10.9في المئة.[65]

بيد أنه لاتزال عمليات تحلية مياه البحر باهظة التكاليف، رغم انخفاضها في الآونة الأخيرة، فضلاً عن أن التكاليف تزداد مع زيادة درجة ملوحة المياه المستخدمة. وبالإضافة إلى ما سبق، فإن عملية تحلية المياه المالحة ترتبط أيضاً بعدد من القضايا الاقتصادية-المالية التي تتصل بكلفة إزالة الملوحة مقارنة بنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، وبخاصة في الدول التي لا تتمتع بموارد طاقة رخيصة، وقضايا بيئية تتصل بالتصريف المأمون للمحلول الملحي المركز المتبقي بعد إزالة الملوحة. وثمة قضايا أخرى، مثل تدريب اليد العاملة ونقل التكنولوجيا، يتعين تناولها في نطاق هذه الخيارات.[66] وتؤكد الدراسات الحديثة أن تكنولوجيا المستقبل في مجال تحلية المياه ستعتمد إلى حد بعيد على الطاقة الشمسية والطاقة النووية.[67]

وتشير بعض الدراسات إلى أنه من المتوقع أن تصل الاحتياجات السنوية من مياه التحلية لدول الخليج العربية إلى 5.4 مليار متر مكعب في العام بحلول عام 2030. ومع الأخذ في الاعتبار ثراء هذه الدول، وحقيقة أن 97 في المئة من مياه العالم مالحة، فإن احتمال تحويل هذا

القدر من المياه العذبة يبدو ممكناً. بيد أن ذلك سيكون له تأثيرات سلبية من المنظور الاقتصادي. فاستناداً إلى ما يسمى في الاقتصاد "ثمن الفرصة البديلة"، فإن المخصصات المالية التي سيتم تحويلها من خزينة الاقتصاد القومي لكل دولة من دول الخليج العربية، سيكون خصماً من فرص تنمية أخرى كانت ستتحقق فيها لو تم تحويل تلك المخصصات إليها.[68]

2. إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج

مع ازدياد ندرة المياه العذبة وتهافت المدن على المزيد من الإمدادات، عدا حاجة المزارعين، يرجح أن يصبح من الأمور الواردة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في المدن، في الري. فهي تعيد إلى الأرض العناصر النافعة لغذاء النبات، وتساعد في حملها بعيداً عن الأنهار والمجاري المائية؛ إذ إنها تعد من الملوثات الخطيرة. وقد يكون هذا التطبيق مفيداً للغاية من خلال المعالجة المناسبة والعناية بكيفية ومكان استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة، حيث تتم معالجة المياه العادمة وتنقيتها ثم يعاد استخدامها.[69]

فقد ورد استعراض لإمكانية استخدام المياه المستعملة المعالجة في الري بالتفصيل في تقرير أعده البنك الدولي، وخلص هذا التقرير إلى أن إعادة استخدام المياه المستعملة يمكن أن يكون إضافة إلى إمدادات المياه وذا منافع بيئية مهمة شريطة التحكم بعناية في الاستعمال.[70]

ويمكن استخدام مياه الصرف المعالجة في مجال الري وفقاً للإرشادات التي وضعتها منظمة الصحة العالمية لحماية صحة البشر، وتقضي هذه الإرشادات بتقسيم الري إلى فئتين رئيسيتين: ري مقيد، وري غير مقيد. وتتوقف النوعية المطلوبة في المياه العادمة (تحدد وفقاً لمستوى الجراثيم البرازية وبيض الديدان المعوية) على وجهة استعمال هذه المياه.[71]

وقد توسعت المملكة العربية السعودية في عملية إعادة استخدام مياه الصرف، نظراً للفتوى التي صدرت في عام 1978؛ ففي عام 1995 أعادت المملكة استخدام ما نسبته 15 في المئة من المياه في ري أشجار النخيل ونباتات العلف. زد على ذلك أن المياه المستخدمة في

الوضوء في الحرمين الشريفين في مكة والمدينة يعاد استخدامها في كسح المراحيض، مما يوفر استخدام مياه التحلية ذات الكلفة الباهظة. وفي الكويت، تبلغ مساحة الأرض المروية بالمياه المعالجة والمستخدمة في زراعة الثوم والبصل والباذنجان والفلفل (حسب إرشادات منظمة الصحة العالمية) أكثر من 1700 هكتار.[72]

وتختلف كلفة معالجة المتر المكعب الواحد لإعادة استخدامه حسب درجة المعالجة المطلوبة، وكلفة الأرض، والمعدات، والأيدي العاملة، وكلفة نقل المياه المعالجة لمستخدميها، إلا أن الدراسات التي أجريت على هذه التقنية في الولايات المتحدة الأمريكية توصلت إلى تقدير تقريبي لتكلفة مختلف عمليات معالجة المياه وإعادة استخدامها بأسعار عام 1983 والتي تراوحت ما بين 0.1 دولار إلى دولار واحد لكل متر مكعب، وقد بلغت هذه القيمة في دول الخليج العربية 40 سنتاً أمريكياً للمتر المكعب الواحد في أوائل الثمانينيات. وقدرت كلفة إعادة الاستخدام الصناعي للمياه في أغراض التبريد والتي تحتاج إلى أقل مستوى من المعالجة بينما تستهلك أكبر كمية من الماء بحوالي 0.1 دولار لكل متر مكعب. وتعد كُلفة إعادة استخدام المياه في الأغراض الزراعية من أرخص التكاليف، لأن معالجة المياه لهذا الغرض تقتصر على المعالجة الأولية أو المعالجة في الأحواض السطحية فقط.[73]

3. حصاد مياه الأمطار

يعد الحصاد المائي Rain Water Harvesting مورداً مائياً وارداً من الهطول المطري ومحوَّلاً من مياه الأمطار إلى ري محاصيل الحقول. وتتمثل هذه الطريقة بجمع المياه في المناطق المعالجة لزيادة انسياب مياه المطر أو الثلوج عنها بشكل سطحي. حيث يتم إقامة الخزانات لجمع مياه الأمطار والاستفادة منها بدلاً من هدرها وتسربها إلى باطن الأرض، ثم يبخر جزء منها بشكل مباشر أو عن طريق النتح.[74]

وتلعب هذه الطريقة دوراً مهماً في البادية لتوفير مياه الشرب للأغنام بالدرجة الأولى، كما أنها مفيدة للمناطق المنعزلة التي لا تتوافر لها مصادر مائية قريبة منها. وهناك طرق مختلفة لحصاد مياه الأمطار، منها ما يعتمد على معالجة سطح الأرض ميكانيكياً، أو باستعمال المواد الكيميائية، كما يتم تغطية سطح الأرض بمواد عازلة.

أما تخزين الماء المحصود فيتم غالباً إما في المناطق الواقعة حول الأنهار، أو في البحيرات الاصطناعية، أو في برك، أو في خزانات اصطناعية، أو في آبار تجميعية، أو في أسطح المنازل، أو في الشوارع، أو نشر الماء المحصود على أراضٍ زراعية مجاورة. وقد يتم التخزين في باطن الأرض إذا كان الهدف تغذية المياه الجوفية. وتتوقف سعة تخزين المياه المحصودة على كميات الأمطار، وشدتها وتوزيعها، وما يمكن جمعه منها.[75]

والجدير بالذكر أن استراتيجية حصاد مياه الأمطار لم تأخذ حقها من الاهتمام سواء البحثي أو التطبيقي في دول الخليج العربية، وذلك على الرغم من أنه يمكن الاستفادة من هذه الآلية في المناطق الساحلية بدول الخليج العربية المعروفة بارتفاع معدلات الهطول المطري فيها خلال فترات الشتاء.

وفيما يتعلق بتكاليف آلية حصاد مياه الأمطار، فإن هناك تبايناً واضحاً في التكاليف بحسب تباين طرق الحصاد المائي. فلقد دُرست هذه التكاليف من قبل جامعة أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية، وتبين أن كلفة المتر المكعب من الماء تتراوح بين 17 سنتاً عند معالجة الأرض بإزالة الأحجار والنباتات، و53 سنتاً عند استعمال صفائح البلاستيك المثبتة بالحجارة في منطقة معدل أمطارها 250 مليمتراً في السنة، وتنخفض هذه التكلفة إلى 8 سنتات في الحالة الأولى وإلى 26 سنتاً في الحالة الثانية عند ارتفاع معدل الأمطار إلى 500 مليمتر في السنة.[76] ولقد انتشر هذا النوع من استغلال المياه كمورد مائي في بعض المناطق نصف الجافة في الهند وباكستان.[77] ورغم تأكيد فعالية الحصاد المائي في زيادة الإنتاجية في المناطق الجافة من قبل الكثير من الباحثين، إلا أنه ليس بالحل الأمثل لإنتاج المحاصيل في ظل الظروف البيئية القاسية.[78]

4. التخزين الاستراتيجي (الجوفي)

يعني التخزين الاستراتيجي ببساطة توفير كميات من المياه العذبة تفي باحتياجات الاستهلاك الاعتيادية أو الاحتياجات المقننة إذا أمكن السيطرة على توزيعها تحت الظروف الطارئة لمدة تكفي لاستعادة الأوضاع الطبيعية، أو مدة تكفي - في حالة دول الخليج بالذات - لإعادة بناء أو تشغيل منشآت إنتاج المياه في حالة تعرضها إلى كوارث طبيعية أو حصول حالات طوارئ مثل الصيانة أو غيرها.

إن تعبير المخزون الاستراتيجي واضح في البلاد التي لديها مياه عذبة طبيعية، سواء كانت سطحية أو جوفية، وتتساقط عليها كميات أمطار كافية لشحن مخزونها الكافي للاستهلاك السنوي، سواء كانت مكامن جوفية أو سدوداً أو بحيرات من المياه العذبة. والمخزون الاستراتيجي في هذا السياق يعني كميات تكفي الاستهلاك مدة طويلة تتراوح ما بين أربعة أشهر إلى عام.

أما في دول الخليج، حيث لا يمكن الأخذ بالمفاهيم المتعلقة بمصادر المياه الطبيعية، فإن وضع المخزون الاستراتيجي مختلف؛ فالموارد المائية بمجملها تعتمد على تحلية مياه البحر ولا يمكن إنتاج وتخزين كميات كبيرة جداً منها في خزانات سطحية، حيث إنها تحتاج إلى معالجة مستمرة، كما أنها قد تتعرض لمصادر التلوث والعبث. والمخزون الاستراتيجي في مثل هذه الحالات يكون باستخدام مكامن مياه جوفية عميقة، حيث لا تحتاج إلى معالجة مستمرة مثل التخزين في خزانات سطحية.

وبالنظر إلى تجربة دولة الكويت في مجال التخزين الاستراتيجي للمياه، نجد أن الكويت قد بذلت مجهودات كبيرة وصرفت مبالغ باهظة لبناء سعات التخزين المتوافرة حالياً بشكل أبراج خرسانية وخزانات أرضية تقدر سعتها بحوالي 2000 مليون جالون تفي بالاحتياجات الاعتيادية لفترات قصيرة لا يمكن اعتبارها مدة آمنة، وتقدر الاستثمارات التي بذلت لبناء الخزانات الخرسانية بأكثر من مئة مليون دينار كويتي حتى الآن. فإذا أرادت الكويت أن تبني خزانات مياه خرسانية تكفي لمخزون استراتيجي لمدة

عام مثلاً، فإنها تحتاج الى سعة تقدر بحوالي 45 ألف مليون جالون، وبتكلفة تقدر بحوالي 2.5 مليار دينار كويتي. أضف إلى ذلك أن مساحة بناء هذه السعات تقدر بحوالي 40 كيلومتراً مربعاً على اعتبار أن ارتفاع هذه الخزانات هو خمسة أمتار. كما أن تخزين مثل هذه الكميات يصعب التحكم فيه، مع الاستمرار في معالجتها والمحافظة عليها صالحة للشرب طوال الوقت. وحتى تحت ظروف الاستهلاك المقننة (على اعتبار أن حاجة الشخص اليومية تحت ظروف الطوارئ ولغرض الشرب والطبخ فقط هو 30 لتراً، وأن عدد سكان الكويت هو 2 مليون نسمة تقريباً)، فإن الاحتياجات اليومية لدولة الكويت تقدر بحوالي 13 مليون جالون في ظل هذه الظروف. ولتغطية احتياجات عام كامل في ظل ظروف الطوارئ المذكورة، فإنه يجب توفير خزانات لا تقل سعتها عن 4750 مليون جالون، بتكلفة تقدر بحوالي 260 مليون دينار كويتي.

ولذلك، فإن تخزين المياه العذبة في مكامن المياه الجوفية باستخدام الحقن (الشحن) الاصطناعي يعد ذا أهمية قصوى، لذا قامت وزارة الكهرباء والماء في الكويت بتكليف معهد الكويت للأبحاث العلمية بإجراء دراسة مبدئية لتقييم جدوى الحقن الاصطناعي في مكمن الدمام بحقلي الصليبية والشقايا للمياه الجوفية، وكذلك في مكمن طبقة الكويت الجوفية في حقل الصليبية. واعتماداً على تحليل نتائج التجارب التي تمت لهذا الغرض حتى الآن، تبين أن الحقن الاصطناعي في مكمن الدمام ذو جدوى فنية، فضلاً عن جدواه الاقتصادية الواضحة. غير أن هناك نقاطاً بحثية أخرى مازالت بحاجة ماسة لتوضيحها، مثل مدى ملاءمة المياه المزمع حقنها مع نوعية المياه الجوفية المتوافرة في المكمن.[79]

إن تقنية التخزين الاستراتيجي للمياه في الخزانات الجوفية واستعادتها تعد مفهوماً جديداً نسبياً في دول الخليج، وقد تبنت إمارة أبوظبي مشروعاً رائداً على صعيد المنطقة للتخزين الاستراتيجي للمياه بواسطة الحقن الاصطناعي في ليوا بالمنطقة الغربية من الإمارة. ففي عام 2002 تم البدء في دراسات الجدوى وتقييم الطرق المختلفة والبدائل الخاصة بالتخزين الاستراتيجي، وبعد الانتهاء من دراسات الجدوى عام 2004 والتي أثبتت جدوى طريقة

الحقن في الخزان الجوفي مقارنة بالطرق الأخرى، بُدئ بمشـروع تجريبي للحقن في خمس آبـار جوفية وحوض شحن. ومع الانتهاء من التقييم للمشـروع التجريبي في العـام 2005 ونجـاح التجربة بنسبة كفاءة بلغت 85 في المئة، قرر المجلس التنفيذي لإمـارة أبـوظبي البـدء في إنشـاء مشـروع يمكن من خلاله تخزين كمية من المياه تكفي لمدة 90 يوماً في حالات الطـوارئ، مـع إمكانية التوسع مستقبلاً لتخزين كمية من المياه تكفي لمدة عام كامل.

ويتسم المشـروع بالقدرة على تخزين كميات كبيرة من المياه في الخزان الجـوفي، والتـي تصل إلى حوالي 3.5 مليار جالون قابلة للزيادة حتـى 30 مليـار جـالون، في حـين أن أكـبر خزان سطحي في دولة الإمارات لا تتعدى سعته 90 مليون جالون. كما روعي في المشـروع الجدوى الاقتصادية الكبيرة وقلة التكلفة وانخفاض تكلفة أعمال البنيـة الأساسـية إلى 80 فلساً للجالون، مقارنة بالبدائل الأخرى التي تبلغ التكلفـة فيهـا 3.5 درهـم، وانخفـاض الأثر البيئي، وانخفاض معدل استخدامات الأراضـي، وتحقيـق كفـاءة استعاضـة للميـاه المخزنة تصل إلى 83 في المئة مقارنـة بـما تـم إنجـازه في الـدول الأخـرى، حيـث كانـت في الولايات المتحدة 77 في المئة.[80]

ومن المقرر أن تنتهي عمليات الإنشاء في المشـروع بداية عام 2013، وحينها ستضـخ به المياه عن طريق الحقن لمدة عامين، بواقع سبعة ملايـين جـالون يوميـاً، علـماً أن التكلفـة الأولية لإنشاء المشـروع تقدر بنحو 1.611 مليار درهم.[81] ويذكر أن هيئة البيئـة بـأبوظبي قامت أيضاً بإجراء دراسة جدوى ومشـروع تجريبي للتخزين الاستراتيجي في الشويب في المنطقة الشـرقية للإمارة.

سياسات الأمن المائي الإقليمية ما بين دول الخليج العربية

يقصـد بسياسات الأمن المائي الإقليمية تلك السياسات المائيـة الكليـة التـي يمكـن تبنيها على الصعيد الإقليمي أو على المستوى الجماعي ككل لمجلس التعاون لـدول الخلـيج

العربية. وبالتالي، فإن هذا النوع من السياسات لا يتحقق إلا من خلال "التعاون المائي" بين مجموعة الدول المشتركة في نظام إقليمي ما.

ولمّا كانت هناك درجة كبيرة من التشابه بين دول الخليج العربية في الخصائص الهيدرولوجية، وتأثرها بذات المصادر في تهديد أمنها المائي، ونظراً لاشتراكها معاً في التشاطؤ على الخليج العربي الذي تشكل مياهه المورد المائي الرئيسي للمياه العذبة من خلال عمليات التحلية، فإنه يمكن النظر إلى دول الخليج العربية بوصفها "نظاماً إقليمياً مائياً" وفق المنظور الوظيفي للنظم الإقليمية. ومن ثم، تنطلق السياسات الإقليمية للأمن المائي في منطقة الخليج العربي من حتمية "التعاون المائي"، وضرورة "الترابط الهيدرولوجي" فيما بين دولها.

يعد التعاون الدولي، وخصوصاً في مجال المياه، آلية فعالة للاستفادة من الموارد المائية، وكذا لاحتواء وحل الصراعات المائية، وتستند تلك المقولة إلى نتائج البحوث والدراسات التجريبية التي عُنيت بتحليل ظاهرة الصراع المائي بين الدول المشاطئة في الأحواض المائية الدولية. ففي هذا السياق، يرى كل من فراي وناف Naff & Frey في دراسة لهما عام 1985، أن «الموارد المائية لها سمات مشابهة للموارد النفطية، فإذا أديرت الموارد المائية بحذاقة، كما هي الحال في الموارد النفطية، فمن الممكن إيجاد نوع من التعاون المقنع بين الدول. ومادام الماء أساسياً للحياة، وذا كلفة عالية، فبإمكانه إيجاد تعاون ما بين دول الإقليم الواحد [كحالة دول الخليج العربي]».[82]

وفي العام نفسه (1985)، انتهى كابونيرا Caponera إلى تحديد أهم المبادئ التي يتضمنها القانون الدولي للمياه، والتي تشجع على التعاون المائي.[83] وقد قدم روجرز Rogers في عام 1992، تحليلاً للفوائد الاقتصادية العائدة من التعاون المائي، وانتهى إلى أن التعاون المائي بين دول الإقليم الواحد من شأنه أن يساعد على تحقيق التنمية المستدامة في بلدان ذلك الإقليم.[84]

وفي هذا السياق، يُطرَح مفهوم "الترابط الهيدرولوجي" أو "الاعتماد الهيدرولوجي المتبادل" Hydrological Interdependence، بوصفه مفهوماً حيوياً في العلاقات المائية الدولية. فمع الترابط الهيدرولوجي، يأتي ترابط أكثر عمقاً. ذلك أن التعاون في إدارة المياه المشتركة يمكن أن يعود بفوائد جمة على التنمية البشرية على عدة مستويات؛ فإلى جانب الحد من إمكانية نشوب صراعات، يمكن من خلال التعاون تحصيل العديد من الفوائد، مثل: تحسين جودة المياه المشتركة، وتحقيق الرخاء، وتأمين سبل المعيشة بدرجة أكبر، وخلق مجال لمزيد من التعاون في قطاعات أخرى غير المياه.

وتشير التجارب إلى الفوائد الممكنة للتعاون المائي، فقد تمكنت دول الاتحاد الأوروبي من تحقيق تحسين بالغ في معايير المياه العذبة من خلال التعاون فيما بينها، مما أدى إلى تحقيق مكاسب كبيرة في قطاعات الصناعة والصحة البشرية وللمستخدمين في المنازل.[85]

ويمكن تصنيف سياسات الأمن المائي الإقليمية المُتبعة حالياً في دول الخليج العربية، أو الممكن اتباعها مستقبلاً، إلى نوعين من السياسات: في جانب الطلب، وفي جانب العرض.

سياسات الأمن المائي الإقليمية الخليجية في إدارة الطلب على المياه

1. الزراعة خارج الحدود لتفعيل "المياه الافتراضية"

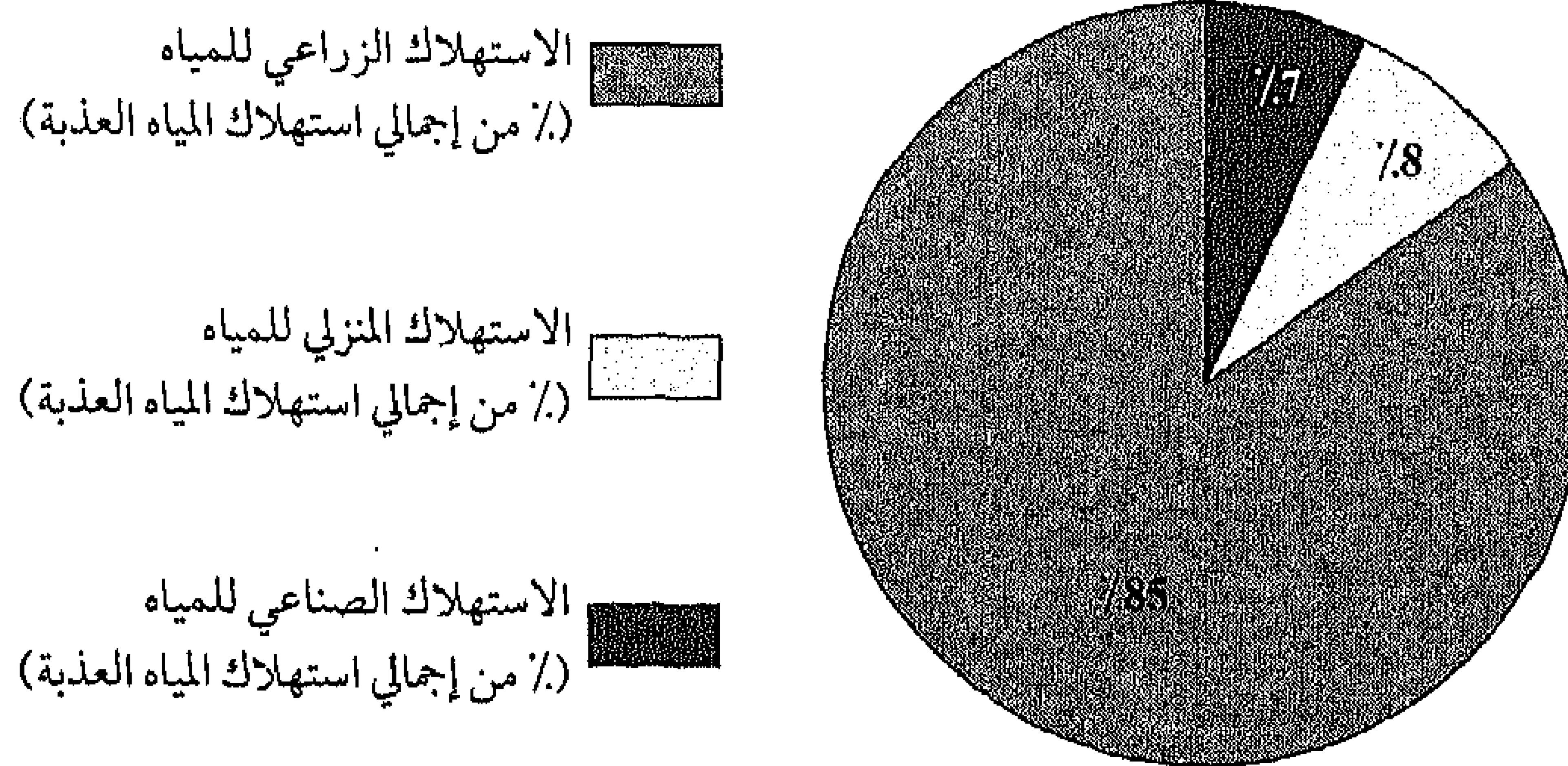
تسعى كل الدول إلى حل معضلة الأمن المائي والأمن الغذائي، وذلك من خلال توفير المتطلبات الغذائية دون تحميل ميزانها المائي مزيداً من التبعات المائية.

ويوضح تأمل نمط الطلب على المياه العذبة في منطقة الخليج العربي أن النمو السكاني يزيد عادة الطلب على المياه في جميع القطاعات الاقتصادية: الزراعية والصناعية والمنزلية. بيد أن الزراعة تستهلك الأغلبية العظمى من المياه المستخدمة في المنطقة. فزهاء 80 في المئة في المتوسط من المياه المستخدمة في المنطقة هي للاستخدام الزراعي، والنسبة المتبقية موزعة بين القطاعين الصناعي والمنزلي. وفي الفترة بين 1965 و1997، تضاعفت تقريباً المساحة الإجمالية المروية في المنطقة، ويعود ذلك جزئياً إلى أن النمو السكاني زاد من الطلب على الغذاء.[86]

ويزداد الطلب على المياه في قطاعي الصناعة والخدمات مع توسعهما لتلبية طلب أعداد متزايدة من السكان. فالصناعة تحتاج إلى المياه للصناعات التحويلية والتبريد وكذلك لإزالة النفايات التي تخلفها هذه العمليات. وفي حين أن الطلب على المياه ازداد بسرعة في جميع القطاعات في المنطقة، فإنه ازداد بأكبر سرعة في الاستخدامات المنزلية، فحصة القطاع المنزلي من المياه هي الآن أعلى بكثير من حصة قطاع الصناعة في بعض الدول الخليجية؛ إذ يمثل الاستخدام المنزلي 25 في المئة أو أكثر من مجموع استخدام المياه في البحرين والكويت. (انظر الشكل 5-3).

الشكل (5-6)

استخدامات المياه المستهلكة في البلدان العربية (٪) حسب القطاع، 1999 - 2006*



* تستند هذه البيانات إلى أحدث المعطيات المتوافرة خلال الفترة المذكورة عن البلدان العربية الـ 22.

المصدر: حسابات تقرير التنمية الإنسانية العربية/ برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، بالاستناد إلى قاعدة البيانات الإحصائية لنظام المعلومات العالمي عن المياه والزراعة (AQUASTAT) لدى منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (بالإنجليزية).

كما أن ارتفاع مستويات المعيشة والنزعة الاستهلاكية يؤديان إلى ارتفاع الطلب على المياه بقطاعات أخرى. فارتفاع الدخل، مثلاً، يؤدي عادة إلى زيادة استهلاك اللحوم. ويحتاج إنتاج اللحوم إلى مدخلات إضافية كبيرة من المياه والحبوب التي هي محاصيل تتطلب كميات كبيرة من المياه. وتعتمد الحكومات الخليجية بشكل مطرد على الأغذية المستوردة لتغذية عدد من السكان ينمو بوتيرة أسرع من وتيرة إنتاج الأغذية.[87]

في هذا السياق، وللتعامل مع "معضلة الماء- الغذاء"، تبنت دول الخليج العربية سياسة استيراد الغذاء من الدول الغنية بالمياه والمصدرة للسلع الغذائية، وذلك في صورة "مياه افتراضية" Virtual Water، ويقصد بهذا المفهوم «المياه المستخدمة في أماكن أخرى لإنتاج الأغذية التي يتم تصديرها إلى مناطق الشح المائي».[88]

في هذا الإطار، تبدو "استراتيجية الزراعة خارج الحدود" ذات وجاهة وفعالية في ضوء تفعيل مقولة المياه الافتراضية. وذلك بأن تقوم الدول الخليجية بشراء أراضٍ زراعية أو قابلة للزراعة في المناطق الغنية بمواردها المائية بعيداً عن المناطق القاحلة والفقيرة مائياً، إما بعقد تملك أو عقود انتفاع طويلة الأجل، ويتم زراعة تلك الأراضي بالاستفادة من الوفورات المائية المتاحة في تلك المناطق. وتتبدى الجدوى السياسية والاقتصادية لتلك الاستراتيجية بشكل أعمق إذا ما طُبِّقت في القارة الإفريقية الغنية بمواردها المائية وأراضيها القابلة للزراعة. واعتماداً على "استراتيجية الزراعة خارج الحدود"، يمكن للدول الخليجية إحلال سياسية "الإنتاج في الخارج" محل سياسة "الاستيراد من الخارج".

سياسات الأمن المائي الإقليمية الخليجية في إدارة عرض المياه

1. شراء المياه دولياً من خارج الحدود*

لقد انتشر مفهوم "استيراد المياه"[89] بشكل كبير خلال العقد الأخير من القرن الماضي بسبب قوة الدفع الهائلة التي اكتسبها في ضوء تزايد الطلب المائي مع استمرار ثبات ومحدودية الموارد المائية في مناطق كثيرة من العالم، وخصوصاً في منطقة الشرق الأوسط.

إن الخبرات العملية والتطبيقية في مجال بيع المياه فيما بين الدول أو نقلها عبر النظم الإقليمية قد ساهمت في إرساء دعائم أدب نظري حول مفهوم "بيع المياه"، وقد استمد هذا الأدب النظري قوته من ذلك الزخم في التجارب العملية والواقعية في مجال بيع المياه.

* تجدر الإشارة إلى أن مشروعات شراء/ بيع المياه دولياً التي سيرد ذكرها هنا هي فقط تلك التي تتعلق بدول الخليج العربية.

ذلك أن التأصيل المفاهيمي والنظري لظاهرة بيع المياه إقليمياً ودولياً، قد جاء لاحقاً للممارسة الفعلية والواقعية، وأن خبرات الممارسة الفعلية والواقعية لسلوك بيع المياه فيما بين الدول في أرجاء متفرقة من العالم هو الذي قاد حركة التنظير بشأن هذه المسألة.

فلقد طرحت فكرة نقل المياه من دولة لأخرى منذ القدم، وربما يعود التطبيق الفعلي لهذه الظاهرة إلى بدايات القرن العشرين. ويعد تزويد الكويت بالمياه من العراق من أقدم مشروعات نقل المياه في المنطقة. فقد بدأ مشروع نقل مياه شط العرب إلى الكويت في عام 1909 باستخدام سفينة تملأ ببراميل خشبية مملوءة بالمياه، ثم اتسعت العملية؛ ما أدى إلى تأسيس شركة وطنية عام 1939 لنقل وتوزيع المياه.[90] وفي عام 1953 ظهرت فكرة مشروع مد أنابيب لنقل المياه من شط العرب إلى دولة الكويت بكمية تقدر بحوالي 6165 متراً مكعباً من المياه يومياً، بيد أن المشروع لم يتم بسبب حالة انعدام الثقة بين الحكومتين. وعاد المشروع للظهور مرة أخرى في عام 1986، حينما كلفت الحكومة العراقية شركة فرنسية بإعداد دراسة للمشروع، وتم التوصل إلى اتفاق بين الجانبين العراقي والكويتي في عام 1989 على نقل حوالي 1850 متراً مكعباً من مياه شط العرب يومياً لأغراض الري في الكويت، وحوالي 4315 متراً مكعباً يومياً من مياه نهر دجلة لأغراض الشرب بتكلفة قدرت بحوالي 1.5 مليار دولار، إلا أن المشروع لم ينفذ حتى الآن.[91]

كما طُرح مشروع مماثل، وهو الحصول على المياه من إيران، وهو أمر يبدو ذا معقولية كبيرة من الناحية الاقتصادية لأن المسافة بين دول الخليج العربية وإيران قصيرة جداً، وذا معقولية سياسية أيضاً لأن إقامة مثل هذا المشروع يساعد على بناء الثقة بين إيران ودول الخليج.

وكانت فكرة المشروع تنهض على تزويد دولة قطر بالمياه العذبة من إيران عن طريق مد أربعة خطوط أنابيب بطول 1800 كيلومتر تعبر الأراضي الإيرانية حتى ساحل الخليج، وبعد ذلك مد 200 كيلومتر أخرى من الأنابيب تحت سطح البحر بحيث يُغمر جزء من الأنابيب تحت مياه الخليج حتى تصل إلى قطر. وقد دخلت الدولتان بالفعل في

مفاوضات منذ العام 1989 حول تزويد إيران دولة قطر بمياه من نهر قارون (في جنوب غرب إيران وطوله 830 كيلومتراً ويصب في شط العرب) عبر خطوط أنابيب، وقد قدرت تكلفة المشروع بحوالي 13 مليار دولار، على أن تتحمل كل دولة تكلفة مد الخطوط داخل أراضيها، حيث ستستفيد إيران أيضاً من هذا المشروع في سد احتياجات بعض المناطق والمدن الساحلية على الخليج التي يمر بها خط الأنابيب، ومن ثم يحدد سعر الشراء الذي ستدفعه قطر، وقد ظل المشروع خاضعاً للدراسة والمفاوضات لفترة طويلة، إلا أن البلدين صرفا النظر عنه برمته عام 1999. [92]

وبعد انهيار المحادثات مع دولة قطر، تقدمت دولة الكويت بمقترح إلى إيران لاستيراد مياه الشرب منها. وتم إعداد دراسة جدوى للبحث في مختلف جوانب المشروع، الفنية والاقتصادية والمالية والقانونية. واقترحت الدراسة إنشاء خط أنابيب يمتد إلى دولة الكويت من خزان يقع خلف سد كرخه، المقام على النهر الذي يحمل الاسم نفسه، في جنوب شرق محافظة خوزستان. ويبلغ طول خط الأنابيب المقترح 540 كيلومتراً. وكان من المخطط، وفق المشروع، أن تزود إيران دولة الكويت بـ 300 مليون متر مكعب من المياه سنوياً ولمدة 30 عاماً، ويمكن لكمية المياه هذه أن تضاعف إلى 600 مليون متر مكعب. وستكسب إيران 25 سنتاً لكل متر مكعب من الماء، ما يولد عائدات تصل إلى 75 مليون دولار أمريكي في السنة، وقدرت كلفة المشروع بملياري دولار أمريكي. واتفق الجانبان في يناير 2003 على تأليف لجنة عمل مشتركة لدراسة جوانب المشروع المختلفة، القانونية والاقتصادية والفنية. ومع أن الحكومتين الإيرانية والكويتية وقعتا في ديسمبر 2003 اتفاقية بخصوص المشروع في طهران، إلا أن عدم تصديق برلماني البلدين على الاتفاقية حال دون تنفيذ المشروع. [93]

وقد تلقف لبنان الفكرة نفسها، حيث تم طرح مشروع لنقل كمية من المياه تبلغ 750 مليون متر مكعب سنوياً إلى دول الخليج العربية بواسطة خط من الأنابيب يمتد بطول 1500 كيلومتر تقريباً، بحيث يتم نقل كمية قدرها 400 مليون متر مكعب خلال فترة

الغزارة من مياه الينابيع الساحلية مباشرة، أما الكمية الباقية وقدرها 350 مليون متر مكعب فيتم سحبها خلال فترة الجفاف من أربعة خزانات جوفية تقع في الأحواض الداخلية. وهذه الخزانات يتم تغذيتها صناعياً خلال فترة الغزارة من مياه الينابيع. والهدف من المشروع تأمين النقص المائي الذي تعانيه دول الخليج من المياه التي تهدَر من لبنان في البحر المتوسط سنوياً لعدم توافر أماكن لتخزينها، بينما يستفيد لبنان مادياً من المشروع، إلا أن المشروع بقي مجرد فكرة ولم يتخذ أي طرف من الأطراف المستفيدة أية خطوة عملية في سبيل تحويله إلى واقع.[94]

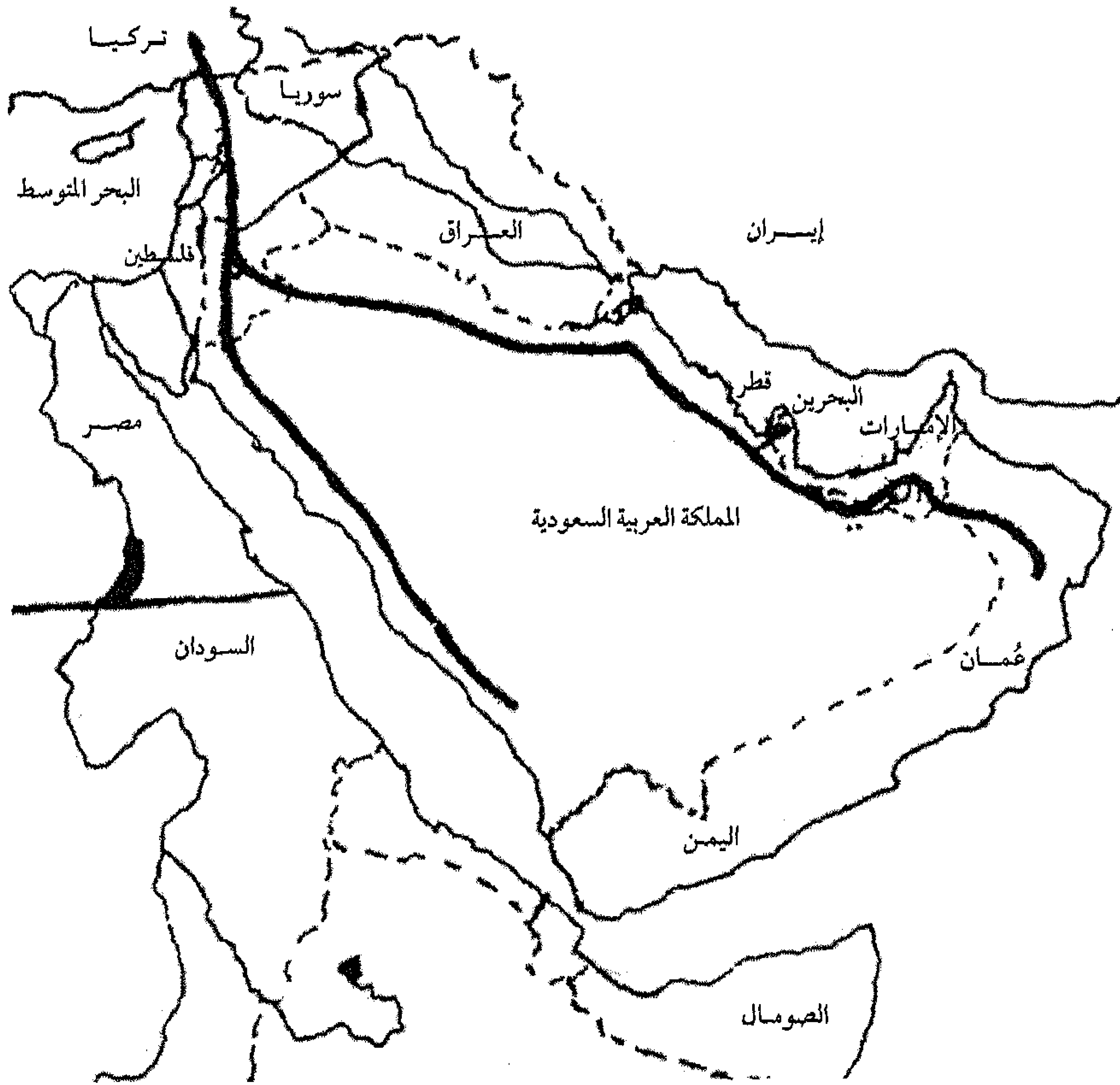
وجاءت إحدى الأفكار المفيدة من الفلبين، وهي دولة مورِّدة للعمالة لدول الخليج منذ سنوات عديدة، وبعيدة بعداً كافياً، بحيث لا تشكل أية تهديدات على البلاد. فقد اقترحت مجموعة شركات أمريكية- فلبينية تصدير المياه لدول الخليج، باستخدام ناقلات النفط الضخمة التي تعود فارغة من اليابان. ووصف حينها أحد المسؤولين الفلبينيين الفكرة بأنها «الوجه الآخر من تجارة النفط بين آسيا والشرق الأوسط»، موضحاً أن بلاده من الممكن أن توفر المياه من خزان جوفي عميق لبيعه لدول الخليج بسعر منافس جداً، لأن ناقلات النفط المستخدمة ستكون هي نفسها التي تنقل النفط إلى الفلبين واليابان، إذ ترسو هذه الناقلات بصفة دورية في موانئ الفلبين لأغراض الصيانة والإصلاح. وسوف يكون العقد الأوّلي توريد 225 ألف متر مكعب من مياه الري في اليوم.[95]

ولعل أبرز مشروعات نقل المياه وأكبرها على الإطلاق، وأكثرها إثارة للجدل والنقاش بين مؤيد ومعارض، ذلك المشروع التركي لنقل المياه والمعروف بمشروع "أنابيب السلام"، والذي طرحته تركيا الغنية بالمياه العذبة على دول المنطقة، سوريا والأردن ودول الخليج العربية، لتغطية احتياجاتها من المياه العذبة. ففي عام 1987، طرح رئيس الوزراء التركي – آنذاك – تورجوت أوزال للمرة الأولى فكرة إنشاء خطين لأنابيب المياه يمتدان من تركيا إلى أجزاء أخرى في الشرق الأوسط. وكان من شأن مشروع "خط

أنابيب السلام" أن يسمح لتركيا بتقاسم مياه نهري سيهان وجيهان، وهما نهران تركيان داخليان، مع بلدان أخرى في المنطقة. وتضمن المشروع مد أنبوبين من تركيا إلى المنطقة (الأنبوب الغربي الذي بدوره ينقسم إلى أنبوبين غربي-غربي وغربي-شرقي، وأنبوب الخليج)، كما هو مبين في الخريطة (5-4).[96]

الخريطة (5-4)

مشروع أنابيب السلام التركي لنقل المياه



المصدر: عبدالعزيز شحادة المنصور، المسألة المائية في السياسة السورية تجاه تركيا (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 2000)، ص 193.

ويحقق مشـروع "أنابيب السلام" لتركيا – في حال تنفيذه – عدداً من الأهداف؛ مـن بينها: الحصول على عائدات مالية كبيرة تقدر بحوالي ملياري دولار سنوياً نظير بيـع الميـاه إلى البلدان العربية؛ ودعم الدور الإقليمي لتركيا كعنصـر للتوازن والاستقرار والسلام في منطقة الشـرق الأوسط.[97] وقد تجدد طرح المشـروع عقب انطلاق مؤتمر مدريد لمفاوضات السلام في الشـرق الأوسط عام 1991، فموضوع المياه كان من الموضوعات المدرجة عـلى أجندة المفاوضات المتعددة الأطراف، إلا أن عوامل عدة، اقتصادية وسياسية، منعـت مـن أن يصبح المشـروع واقعاً ملموساً.[98]

من كل ما سبق، يتضح أن خيار "استيراد المياه" قد حظـي بـاهتمام مـن جانـب دول الخليج التي تعاني من ظروف الشح المائي.

2. استمطار السُّحب

يتم استخدام التقنيات الحديثة لاستمطار السُّحب «من خـلال تهيئـة الظـروف التـي تساعد على تساقط المطر، وذلك بواسطة حقن السحاب ببلورات ثلجية تتكون من خلـيط من الثلج وثاني أكسيد الكربون المجمد (الثلج الجاف) أو يوديد الفضة، وعندما تـنخفض درجات الحرارة في طبقات الجو العليا تتجمد البلورات ثم تتكثف قطرات المـاء الموجـودة في الغيوم فتهطل على شـكل أمطـار».[99] وهـذه الاسـتراتيجية وثيقـة الصـلة باسـتراتيجية "حصاد مياه الأمطار"، غير أن مرحلة الاستمطار تسبق مرحلة "الحصاد المائي".

ورغم أن هناك محاولات في هذا المجال منذ عام 1946 في الولايات المتحدة الأمريكية وثبت نجاحها، بيد أنه لم يـتم التوسـع في اسـتخدام هـذه التقنيـة حتـى الآن.[100] والجـدير بالذكر، أن ممثلي السلطة المائية الإسـرائيلية يؤكدون بأن أكثر من 15 في المئـة مـن الأمطـار السنوية في إسـرائيل ناتجة من برنامجها الخاص بزراعة السحب واستمطارها.[101]

وقد اتجهـت بعـض دول الخلـيج في الآونـة الأخـيرة إلى اسـتخدام تقنيـة اسـتمطار السحب لزيادة كمية الأمطار الساقطة، مثل المملكة العربيـة السـعودية ودولـة الإمـارات

العربية المتحدة، لكن الاستفادة المتحصلة منها تعد محدودة، وهي على أي حال لا تمثل خياراً استراتيجياً لها.

3. نقل جبال الجليد العائمة

تعد هذه التقنية متقدمة، إلا أنها لم تطبق حتى الآن. وتتلخص هذه التقنية في محاولة سحب جبال الثلج العائمة في المناطق القطبية ذات الماء العذب النقي إلى درجة تقترب من الماء المقطر والتي توجد بكثافة في هذه المناطق. وبعد وصول الجبل الثلجي يسحب منه الماء بأنابيب تصب في خزان على الشاطئ.[102]

وعلى الرغم من أن هذا البديل للحصول على المياه العذبة لم يطبق عملياً حتى الآن، فإن هناك دراسة أعدت من قبل "هيئة نقل جبال الجليد الدولية" حول جدوى نقل جبال الجليد من القارة المتجمدة الجنوبية "قارة أنتاركتيكا" إلى مدينة جدة في المملكة العربية السعودية.[103] وقدرت الدراسة التكلفة الإجمالية لهذا المشروع بنحو 34 مليون دولار، وهو ما يعني أن تكلفة المتر المكعب الواحد تبلغ 0.272 دولار.[104] ورغم إمكانية تحقيق مثل هذا المشروع من الناحية الفنية، كما أثبتت الدراسة، فإنه لم ينفذ حتى الآن.[105]

ويوضح استعراض تكاليف[106] بعض البدائل المطروحة للحصول على المياه العذبة بدلاً من المصادر التقليدية، أن تكلفة معالجة المياه العادمة وإعادة استخدامها تعد الأقل، حيث تتراوح ما بين 0.1– 1.0 دولار للمتر المكعب، ثم بعد ذلك تأتي كلفة نقل جبال الجليد العائمة، والتي تتراوح ما بين 1.25 إلى 1.50 دولار للمتر المكعب، وأخيراً تأتي كلفة تحلية مياه البحر، والتي تتراوح ما بين 1.39 إلى 2.37 دولار للمتر المكعب. وبناءً على هذه التقديرات، يعد اللجوء إلى تقنية "معالجة المياه العادمة وإعادة استخدامها" الأفضل اقتصادياً، وخاصة أنها تمثل كميات كبيرة تهدر دون الاستفادة منها، بينما يمثل تصريفها دون معالجة تلويثاً للبيئة. بيد أنه من الواضح أن مشروعات "استمطار السحب" و"نقل الجبال الجليدية" مازالت خيالية رغم تطور الثقافة المستقبلية لمثل هذه المشروعات. وتعد تقنيات إزالة الملوحة وتنقية مياه الصرف هي الأكثر تفضيلاً لزيادة عرض المياه.[107]

الاستنتاجات

نحو إنشاء "منظمة خليجية للمياه العذبة"

لقد أصبح واضحاً أن تبني السياسات والاستراتيجيات السابق تحليلها - على المستويين الوطني والإقليمي- إنما يعد خياراً استراتيجياً لتعزيز الأمن المائي في دول الخليج العربية. كما بات جلياً أن على صانعي ومتخذي القرار في الشأن المائي الخليجي أن يتخذوا مبادرات فعلية لتنفيذ تلك السياسات.

فالمشكلات غير التقليدية المعاصرة، كالتغيرات المناخية والتلوث الإشعاعي الذري وغيرها، تتطلب طرقاً ومناهج تفكير غير تقليدية، للوصول إلى حلول غير تقليدية، وابتداع أفكار تتسق مع تعقيدات الموقف.

ولعل مدى الكفاءة في تبني تلك السياسات ثم تفعيلها، إنما يتوقف على جماعية العمل الخليجي لمواجهة تهديدات الأمن المائي في الخليج، ولا يتأتى ذلك إلا من خلال إنشاء "منظمة خليجية للمياه العذبة".

فمن منطلق الأهمية الحيوية لمورد المياه، بما يجعله سلعة استراتيجية كالنفط، وإذا كانت هناك منظمة عربية للنفط وهي "أوابك"، فمن المهم أن تكون هناك "منظمة خليجية للمياه العذبة" يُناط بها تخطيط وتنظيم وإدارة المياه فيما بين دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، يكون شعارها: "ماء أكثر بتكاليف أقل".

إن "منظمة الخليج للمياه العذبة"، المقترحة، بوصفها إطاراً مؤسسياً يتعين أن تضم في عضويتها من الناحية التنظيمية كل وزراء الموارد المائية في دول الخليج، فضلاً عن كل الخبراء والمتخصصين في الشأن المائي في هذه البلدان من مختلف التخصصات السياسية والاقتصادية والبيئية والفنية-الهندسية والجغرافية والجيولوجية، انطلاقاً من أن موضوع المياه أصبح من التخصصات البينية التي تتداخل مع كل تلك المجالات.

ويمكن لهذه المنظمة أن تضطلع بالمهام والوظائف التالية من الناحية الإجرائية:

- إنشاء وحدة للبحوث والدراسات المائية تابعة لها، أو كلية خليجية للمياه تقوم بتطوير قواعد أساسية للبحث والدراسة في الموضوعات المائية من مختلف أبعاده وجوانبه، وبكل معطياته وتفاصيله السياسية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية والتقنية.

- عقد المؤتمرات والندوات، وتنظيم حلقات النقاش وورش العمل والدورات التدريبية حول مختلف قضايا المياه، للنظر في المشكلات المائية الخليجية وتطوير حلول خلاقة لها.

- تنظيم اللقاءات الفكرية والمنتديات التي تجمع بين المسؤولين الرسميين في الشأن المائي الخليجي، وبين منظمات المجتمع المدني المهتمة بالمياه، وكذا روابط مستخدمي المياه؛ وذلك بهدف خلق حالة من الشراكة بين تلك الأطراف الثلاثة لتفعيل "حوكمة المياه" Water Governance.

- تبني الابتكارات والأبحاث التي من شأنها التقليل من الهدر المائي، وتولي تنفيذ تلك الأبحاث فعلياً وإجراء التجارب عليها.

- اتباع استراتيجية إعلامية خليجية موحدة ومخططة وفق منهج علمي دقيق، تهدف إلى نشر الوعي المائي ونشر الثقافة المائية بين المواطنين والمقيمين في دول الخليج.

إن قيام تلك المنظمة، واضطلاعها بالمهام السابق ذكرها، من شأنه أن يعزز اللحمة الإقليمية للمنطقة، بتوحيد مصالحها، وتوثيق عرى روابطها. ومن شأن "قطاع الماء" أن يكون – حسب مقولات المدرسة الوظيفية في التكامل الدولي- القطاع القائد الذي يقود الدول الخليجية نحو المزيد من التكامل السياسي والاقتصادي والاستراتيجي-الأمني، على غرار تجربة الاتحاد الأوروبي.

الفصل السادس

مستقبل إمدادات المياه والطلب عليها في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

نديم فرج الله

يعد الماء عنصراً حيوياً للحياة، وتَعتبر الأمم المتحدة الحصول عليه أحد حقوق الإنسان الأساسية، وتمثل الخدمات المستمدة منه حجرَ الزاوية الذي تُبنى التنمية عليه. ويعد الماء أساسياً للإنتاج الزراعي والصناعي، وأمراً بالغ الأهمية لصحة الإنسان، فضلاً عن صحة النظم البيئية. فإذا كان الماء محدوداً كانت التنمية مقيدة، وتعرضت صحة البشر والبيئة للضغوط. لقد سببت التغيرات في المناخ، واستخدام الأراضي، وزيادة الطلب على الماء ضغطاً كبيراً على موارد المياه العذبة.[1] وقد دلت دراسات حديثة على أن الطلب العالمي على المياه في عام 2030 سيكون أعلى بنسبة 40 في المئة مما هو عليه اليوم.[2] وسوف يسهم النمو السكاني غالباً في تعزيز هذا الطلب. فقد تجاوز عدد سكان العالم سبعة مليارات نسمة، وإذا استمر معدل النمو السكاني الحالي فقد يعاني نحو 60 في المئة من سكان العالم ندرة في المياه بحلول عام 2025.[3] وسوف يزداد هذا الوضع سوءاً مع تزايد عدد السكان، وهبوط منسوب المياه في أشد البلدان تعرضاً لندرة المياه إلى أقل من 100 متر مكعب للشخص الواحد يومياً (كما هو موضح في الجدول 6-1). وهذا أقل كثيراً من مستوى ندرة المياه الشديدة البالغ 500 متر مكعب يومياً، الذي حدده معهد التعليم في مجال المياه التابع لمنظمة اليونسكو (UNESCO-IHE)، والذي يعتبر توافر المياه محدداً أساسياً للحياة.[4]

الجدول (6-1)

توافر المياه في المناطق الأشـد ندرة في المياه في العالم عام 2035

الدولة	عدد السكان عام 2010 (بالآلاف)	عدد السكان المتوقع عام 2035 (بالآلاف)	توافر المياه للشخص عام 2035 (م^3/ شخص/ سنة)
الإمارات العربية المتحدة	7,512	11,042	13.6
قطر	1,759	2,451	21.6
البهاما	343	426	46.9
المملكة العربية السعودية	27,448	40,444	59.3
البحرين	1,262	1,711	67.8
ليبيا	6,355	8,081	74.3
المالديف	316	392	76.6
اليمن	24,053	46,196	88.8
سنغافورة	5,086	6,098	98.4
الكويت	2,737	4,328	4.6

المصـدر:

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), "Information System on Water and Agriculture," Rome, 2011; and United Nations Population Division (UNPD), "World Population Prospects: The 2010 Revision," UN Population Division, 2011.

يقول بُووَر Bouwer إن الجانب الأكبر من النمو السكاني سيكون في دول العالم الثالث، وبشكل أكثر تحديداً في المدن الناجمة عن الهجرة الداخلية من المناطق الريفية والهجرة عبر الحدود من بلد إلى آخر.[5] وتؤدي هذه الزيادة في الطلب على المياه الناجمة عن النمو السكاني إلى تلبية:

- زيادة الطلب على الغذاء.
- ازدياد استهلاك الطاقة.
- الاستهلاك البشـري.
- الاستخدامات الصناعية نتيجة تزايد النشاط الاقتصادي.

ويقدر بوستيل Postel أن الحاجة تدعو إلى إمدادات متجددة من المياه بمعدل 2000 متر مكعب كحد أدنى للشخص الواحد سنوياً، للحفاظ على مستويات معيشة مماثلة لتلك الموجودة في الدول الغربية والصناعية.[6] غير أن عدداً كبيراً من الدول لا تملك إمدادات من المياه العذبة لتحقيق ذلك المستوى.

إن 70 في المئة من عمليات سحب المياه في جميع أنحاء العالم هي لأغراض الزراعة، في حين أن 11 في المئة هي للاستخدامات البلدية (بما في ذلك المنزلية)، و19 في المئة للاستخدامات الصناعية.[7] والمصدران الرئيسيان للمياه هما المياه السطحية والجوفية. وتمثل المياه الجوفية نسبة 90 في المئة من الموارد المائية المتاحة بسهولة، حيث يعتمد ما يقرب من مليار أسرة ريفية في إفريقيا وآسيا مباشرة على المياه الجوفية لكسب معيشتهم، في حين أن أجزاء كبيرة من سكان العالم تعتمد عليها لمياه الشرب.[8] وتتأثر كمية المياه بنوعية الماء. وبالتالي، فإنه إذا كان الماء في متناول اليد ولكنه لا يصلح للاستعمال نظراً لوجود شكل من أشكال التلوث، فإن ذلك الماء يعتبر غير متوافر، بل ربما غير موجود. وهكذا يتم تمثيل التهديدات التي يتعرض لها هذا المورد بشكل رئيسي بما يلي:

- تصريف مياه الصرف الصحي المنزلي (المعالجة وغير المعالجة).
- تصريف المخلَّفات الصناعية (المعالجة وغير المعالجة).
- ملوحة المياه الجوفية بسبب الإفراط في استخراج و/ أو ارتشاح المواد الكيميائية الزراعية.
- الإفراط في ضخ المياه أو استخراجها.
- تغير المناخ.

وإذا أضفنا الطلبَ على الماء، وتزايد ندرة موارد المياه نتيجة المشكلات المذكورة أعلاه، فإن المعضلة عندئذ تتمثل في كيفية ضمان ما يكفي من إمدادات المياه ذات الجودة للأعداد المتزايدة من السكان، مع الأخذ في الاعتبار ضرورة ضمان استهلاك إمدادات المياه للأنشطة الاقتصادية بطريقة مستدامة.

إن الدول التي يتألف منها مجلس التعاون لدول الخليج العربية تعكس القضايا المذكورة، بل إنها تعاني منها على نحو كبير. وتتضمن الفقرات التالية تفصيل القضايا التي تواجه هذه البلدان فيما يتعلق بالعرض والطلب الحاليَّين والمستقبليَّين.

الموارد المائية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

يتألف مجلس التعاون لدول الخليج العربية من ست دول، هي: مملكة البحرين، ودولة الكويت، وسلطنة عُمان، ودولة قطر، والمملكة العربية السعودية، ودولة الإمارات العربية المتحدة. وتتصف المنطقة الجغرافية التي تغطيها هذه الدول الست بأنها قاحلة، وتسود فيها درجات حرارة عالية جداً خلال الصيف، ومعتدلة جداً في الشتاء. ويتراوح متوسط درجة الحرارة السنوي في الإقليم من 21 درجة مئوية، خلال الفترة من أكتوبر إلى مارس، إلى 33 درجة مئوية في الفترة من إبريل وحتى سبتمبر.[9] وقد أدى هذا، إلى جانب العوامل المناخية الأخرى، إلى عملية تبخر عالية جداً، تصل إلى أكثر من 2200 مليمتر سنوياً.[10] ويبلغ المتوسط السنوي لهطل الأمطار في المنطقة، وفقاً لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 90 مليمتراً، موزعة حسب البلد كما هو مبين في الجدول (6-2).[11] قد تؤدي هذه الحقائق إلى وصف المنطقة بأنها إحدى أكثر المناطق ندرة بالمياه في العالم.

الجدول (6-2)

متوسط هطل الأمطار السنوي في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

الدولة	هطل المطر (ملم/ سنة)
مملكة البحرين	83.0
دولة الكويت	121.0
سلطنة عُمان	125.0
دولة قطر	74.0
المملكة العربية السعودية	59.0
دولة الإمارات العربية المتحدة	78.0

المصدر:

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), "FAO AQUASTAT, 2012" (http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm).

الطلب على المياه

إن الطلب على المياه في دول مجلس التعاون يتبع الاتجاه العالمي، حيث يتم تخصيص جزء كبير من الإمدادات للزراعة، تليها الاستخدامات البلدية (بما في ذلك المنزلية)، وأخيراً للصناعة. وقد أفادت تقارير مختلفة على مدى العقدين الماضيين، أن متوسط توزيع المياه في دول مجلس التعاون على القطاعات كان 60 في المئة للزراعة، و35 في المئة للاستخدام المنزلي، و5 في المئة للصناعة،[12] مع ملاحظة أن الكويت هي الدولة الوحيدة من المجموعة التي تخصص المياه للاستخدام المنزلي أكثر مما تخصصه للزراعة.

وقد سجل الطلب على المياه في دول مجلس التعاون خلال السنوات العشر (1990–2000) زيادة قدرها نحو 140 في المئة.[13] وكانت الكويت، وقطر نوعاً ما، الدولتين الوحيدتين اللتين تجاوزت نسبة الطلب على المياه للاستخدامات البلدية فيهما نسبة الطلب للاستخدام الزراعي. وليس من المتوقع أن يطرأ تغير كبير في هذا التوزيع لمخصصات المياه في المستقبل في معظم بلدان المنطقة. ومن المتوقع أن تنخفض حصة القطاع الزراعي لإجمالي دول المجلس من متوسط قدره 63 في المئة عام 1995 إلى 48 في المئة عام 2025، ولكن القطاع الزراعي يبقى مع ذلك المستفيد الرئيسي من هذا المورد المحدود والنادر. ومن المتوقع، في هذه الأثناء، أن ترتفع الحصة المخصصة للاستخدام المنزلي من إمدادات المياه المتوافرة من متوسط قدره 34 في المئة من إجمالي الطلب على المياه الذي كان سائداً عام 1995، إلى 40 في المئة عام 2025. وحتى إن شهد الطلب على المياه للاستخدامات الصناعية ارتفاعاً أكثر حدة، فإن هذا القطاع يبقى مستخدماً منخفضاً. وتسهم البيانات التي جمعتها منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة للفترة من 1995 إلى 2000، والبيانات المتوقعة حتى عام 2025، في تعزيز الاتجاه الذي لوحظ من قبل البنك الدولي في تقريره لعام 2005.[14] ويتضمن الجدول (6–3) ملخصاً لهذه التباينات في الطلب على المياه حسب القطاع لكل مجموعة من الأعوام.

الجدول (6-3)

نسبة الطلب على المياه حسب القطاع

في الأعوام 1995 و2000 و2025 (٪)

	البحرين	الكويت	عُمان	قطر	السعودية	الإمارات	المتوسط
المنزلي							
1995	38.6	77.0	6.1	39.2	9.3	34.4	34.1
2000	43.8	63.6	10.0	48.7	13.2	34.4	35.6
2025	27.8	78.6	25.4	47.4	26.7	34.4	40.0
الزراعي							
1995	53.8	20.9	93.5	56.2	89.6	63.8	63.0
2000	46.4	18.6	84.3	47.4	84.4	64.2	57.6
2025	44.5	10.0	60.5	42.3	67.4	64.1	48.1
الصناعي							
1995	7.6	2.1	0.4	4.6	1.2	1.8	3.0
2000	9.7	17.8	5.6	3.8	2.3	1.4	6.8
2025	27.8	11.4	14.1	10.3	6.0	1.6	11.9

المصـدر: .FAO, 2012, op. cit

مصادر المياه

تشير البيانات التي تم جمعها وتصنيفها من طرف منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، إلى أن المياه الجوفية تعد المصـدر الرئيسـي للمياه العذبة في البحرين والكويت وقطر والمملكة العربية السعودية، حيث تعتمد الدول الثلاث الأولى اعتماداً كلياً تقريباً على المياه الجوفية كمصـدر وحيد للمياه العذبة. بينما نجد أن المياه السطحية هي السائدة في سلطنة عمان ودولة الإمارات العربية المتحدة. ويلخص الجدول (6-4) الموارد المائية المتجددة في كل دولة من دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية عام 2002.

الجدول (6-4)

الموارد المائية المتجددة السنوية في دول مجلس التعاون

الدولة	موارد المياه المتجددة				
	سطحية (مليون م³/ السنة)	جوفية (مليون م³/ السنة)	الإجمالي (مليون م³/ السنة)	نسبة السطحية من الإجمالي (٪)	نسبة الجوفية من الإجمالي (٪)
البحرين	0.2	100.0	100.2	0.2	99.8
الكويت	0.1	160.0	160.1	0.1	99.9
عُمـان	918.0	550.0	1468.0	62.5	37.5
قطـر	1.4	85.0	86.4	1.6	98.4
السعودية	2230.0	3850.0	6080.0	36.7	63.3
الإمارات	185.0	130.0	315.0	58.7	41.3

المصـدر: FAO, 2012, op. cit.

لكن عمليات السحب من المياه الجوفية تتجاوز كثيراً كميات المياه المتجـددة المتاحـة. فالمملكة العربية السعودية، على سبيل المثال، تستخدم 14,430 مليون متر مكعب، وهو ما يعادل تقريباً ثلاثة أمثال ونصف مصادرها الجوفية المتجددة. والوضع هـو نفسـه في جميـع الدول الأخرى، حيث تبلغ نسبة السحب نحو 1:3، في حين أن عمليات السحب في دولة الإمارات العربية المتحدة تفوق هذه النسبة.[15] ويعد هذا السحب من مصادر المياه الجوفيـة الأحفورية غير قابل للاستدامة، وسوف يستمر في استنزاف هذه المصادر غير المتجددة، مما يجعل الأجيال القادمة أكثر عرضة لندرة المياه.

عند مقارنة كميات المياه العذبة المتوافرة بالطلب في كل دولة، فمن الواضح أن حجم المياه غير كافٍ لتلبية مطالب القطاعات المختلفة. ويتضمن الجدول (6-5) مقارنة بين المياه العذبة المتاحة وإجمالي الطلب على المياه في كل بلد. وتعتبر عُمان الدولة الوحيدة التي يمكن أن تلبي الطلب فيها في الوقت الراهن من خلال الموارد المتوافرة، ولكن هـذا لا ينبغـي أن يعد نتيجة مطمئنة؛ لأن القيم التي يتم تقديمها عادة في قواعد البيانـات تكـون للسـنوات

الوسَطية، فإذا تناقصت كميات المياه العذبة المتوافرة نتيجة انخفاض معدل هطل الأمطار (حالات الجفاف، وغيرها)، فلن يتم تلبية الطلب عليها.

الجدول (6-5)

مقارنة بين المياه العذبة المتاحة والطلب على المياه

الدولة	إجمالي الطلب (مليون م³)	المياه العذبة المتاحة (مليون م³)
مملكة البحرين	443	100
دولة الكويت	436	160
سلطنة عُمان	1,407	1,468
دولة قطر	298	86
المملكة العربية السعودية	22,352	6,080
دولة الإمارات العربية المتحدة	3,988	315

المصدر: FAO, 2012, op. cit.

والخلاصة هي أن غالبية دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية تعاني نقصاً في المياه، يتراوح ما بين حد أقصى قدره 660 متراً مكعباً للفرد في السنة في دولة الإمارات العربية المتحدة، وفائض طفيف يبلغ نحو 50 متراً مكعباً للفرد في السنة في عُمان. ويورد الجدول (6-6) مقدار النقص في كل دولة من دول مجلس التعاون.

الجدول (6-6)

مقدار نقص المياه في كل دول مجلس التعاون

الدولة	نقص المياه (مليون م³/ الشخص/ السنة)
مملكة البحرين	-296.60
دولة الكويت	-106.40
سلطنة عُمان	49.70
دولة قطر	-113.40
المملكة العربية السعودية	-522.40
دولة الإمارات العربية المتحدة	-659.00

المصدر:

FAO, 2012, op. cit.; and World Bank, "World Bank Development Indicator Database," 2012 (http://data.worldbank.org/indicator).

لقد اضطر هذا النقص دول مجلس التعاون إلى البحث عن مصادر بديلة للمياه؛ لتعزيز إمدادات المياه العذبة المتوافرة من أجل تلبية الطلب عليها في مختلف القطاعات. وعليه، فقد لجأت جميع الدول (بدرجات متفاوتة) إلى تحلية مياه البحر. وقد تزايد استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في السنوات الأخيرة، بينما تم استخدام تدفقات الري الراجعة على نطاق محدود جداً. ويوضح الجدول (6-7) مدى الاعتماد على مصادر المياه غير التقليدية في كل دولة.

الجدول (6-7)

المصادر غير التقليدية للمياه في دول مجلس التعاون

الدولة	إجمالي المصادر غير التقليدية	إجمالي نسبة المياه المحلاة		إجمالي نسبة مياه الصرف الصحي المعالجة		إجمالي نسبة مياه صرف مياه الري الزراعي	
	(مليون م³/ السنة)	(مليون م³/ السنة)	(٪)	(مليون م³/ السنة)	(٪)	(مليون م³/ السنة)	(٪)
البحرين	134.2	119	88.7	15	11.2	0.2	0.1
الكويت	397	345	86.9	52	13.1	-	-
عُمان	109	86	78.9	23	21.1	-	-
قطر	159	131	82.4	-	-	-	-
السعودية	1,450	1,050	72.4	360	24.8	40	2.8
الإمارات	1,242	1,008	81.1	234.5	18.9	0	0

المصدر: .FAO, 2012, op. cit.; and World Bank, 2012, op. cit

وهكذا نجد أن تحلية مياه البحر تلعب دوراً بارزاً في زيادة مصادر المياه العذبة لتلبية الطلب على المياه في مختلف القطاعات. وتمثل دول مجلس التعاون نحو 60 في المئة من الطاقة الإنتاجية لتحلية المياه في العالم،[16] حيث تمثل المملكة العربية السعودية ودولة الإمارات العربية المتحدة وحدهما نصف تلك النسبة. وقد ازداد إنتاج المياه المحلاة، وكذلك حصة إجمالي إمدادات المياه التي يتم إنتاجها بواسطة تحلية مياه البحر. ويتضمن الجدول (6-8) بيانات العامين 1990 و2000. ويمكن ملاحظة أن أقل زيادة في الإنتاج

حدثت في سلطنة عُمان (نحو 6 في المئة)، وهي الدولة الأقرب ما يكون إلى الاكتفاء من المياه العذبة المتجددة، وأكبر زيادة في المملكة العربية السعودية بنسبة 105 في المئة تقريباً، حيث تمتلك هذه الدولة أكبر مساحة وأكبر عدد من السكان. وقد ضاعفت دولة الإمارات العربية المتحدة أيضاً إنتاجها من المياه المحلاة تقريباً. غير أن الجدير بالملاحظة هو أن النسبة المئوية لمجموع الإمدادات من التحلية لم تختلف كثيراً في هذه الفترة البالغة 10 أعوام؛ بزيادة نحو 6 في المئة إجمالاً، بينما سجلت المملكة العربية السعودية وسلطنة عُمان انخفاضاً في الواقع. ويدل هذا على أن هذا المزيج من إمدادات المياه لهذين البلدين قد تحوَّل في الفترة 1990 و2000 ليشمل مصادر أخرى للمياه، التقليدية منها وغير التقليدية على حد سواء.

الجدول (6-8)

إنتاج تحلية المياه في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، والنسبة المئوية من إجمالي إمدادات المياه

الدولة	1990		2000	
	الإنتاج (مليون م^3/ السنة)	النسبة المئوية من إجمالي الإمدادات	الإنتاج (مليون م^3/ السنة)	النسبة المئوية من إجمالي الإمدادات
مملكة البحرين	56	54	76	66
دولة الكويت	240	79	418	90
سلطنة عُمان	52	37	55	33
دولة قطر	83	98	132	100
المملكة العربية السعودية	495	47	1022	41
دولة الإمارات العربية المتحدة	342	63	674	81

المصدر:

World Bank, "A Water Sector Assessment Report on the Countries of the Cooperation Council of the Arab States of the Gulf," Washington, DC, 2005 (http://siteresources.worldbank.org/INTMNAREGTOPWATRES/Overview/20577193/GCCWaterSectorReport--Englishversion.pdf).

الإشكاليات

كما ذكرنا آنفاً، تتعرض موارد المياه في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية لضغط متزايد، ويعود ذلك أساساً إلى الطلب المتزايد، ولكنه أيضاً نتيجة للتهديدات البيئية. وعوامل الضغط التي لوحظت هي: النمو السكاني، والنمو الاقتصادي (المؤدي إلى ازدياد مستويات المعيشة)، وتغير المناخ.

النمو السكاني

إن عامل الضغط الأشد وضوحاً هو النمو السكاني؛ فقد شجع الازدهار الاقتصادي الذي شهدته دول مجلس التعاون نمو السكان المحليين، وجذب العمال المهاجرين من جميع المهن، من العمال ذوي الياقات الزرق والبيض. وقد اتسمت هذه الزيادة السكانية بالسرعة والانفجار السكاني. ففي الفترة بين عامي 2002 و2010، نما الناتج المحلي الإجمالي في دول مجلس التعاون بمعدل حوالي 7 في المئة.[17] وقد حدث أسرع نمو في تلك الفترة في دولة قطر، بمعدل نمو سنوي بلغ 13 في المئة، تلتها دولة الإمارات بنسبة 10.5 في المئة، والبحرين بنسبة 8.5 في المئة. وقد ارتفع العدد الإجمالي لسكان دول مجلس التعاون من ما يزيد قليلاً على 30 مليوناً عام 2002 إلى أكثر من 43 مليوناً عام 2010. [18] ويلخص الجدول (6-9) النمو السكاني في دول مجلس التعاون الست. وقد انعكس هذا التوسع السريع في نمو المراكز الحضرية، ويرجع ذلك في معظمه إلى انتقال الناس (من السكان المحليين والوافدين على حد سواء) إليها. ويرى ميركين Mirkin أن ما يقرب من 85 في المئة من سكان دول مجلس التعاون موجودون في المراكز الحضرية.[19] وتوجد أعلى النسب المئوية من سكان المناطق الحضرية في دولتي الكويت وقطر، بنسبة 98 في المئة في الأولى و96 في المئة في الثانية، بينما توجد أدنى نسبة (72 في المئة) في عُمان (انظر الجدول 6-10).

الجدول (6-9)
عدد سكان دول مجلس التعاون الخليجي
بالآلاف (2002-2010)

الدولة	السنة								
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
البحرين	642	647	672	725	811	926	1,052	1,170	1,262
الكويت	2,070	2,127	2,189	2,264	2,351	2,448	2,548	2,646	2,737
عُمان	2,303	2,336	2,378	2,430	2,491	2,561	2,637	2,712	2,782
قطر	624	654	715	821	978	1,178	1,396	1,598	1,759
السعودية	21,463	22,334	23,214	24,041	24,799	25,504	26,167	26,809	27,448
الإمارات	3,255	3,401	3,658	4,069	4,663	5,406	6,207	6,939	7,512
الإجمالي	**30,357**	**31,499**	**32,827**	**34,350**	**36,094**	**38,023**	**40,007**	**41,874**	**43,500**

المصـدر: FAO, 2012, op. cit.; and World Bank, 2012, op. cit.

الجدول (6-10)
نسبة السكان القاطنين في المناطق الحضرية في الماضي، والحاضر ونسبة السكان المتوقعة مستقبلاً

الدولة	1975 (٪)	2010 (٪)	2050 (٪)
البحرين	84	89	93
الكويت	86	98	99
عُمان	30	72	82
قطر	88	96	98
السعودية	49	82	90
الإمارات	78	78	87

المصـدر:

Barry Mirkin, "Population Levels, Trends and Policies in the Arab Region: Challenges and Opportunities," *Arab Human Development Report*, Paper 01, 2010.

وقد أسهم هذا النمو السكاني في ازدياد الطلب على مورد نادر، ويتضح هذا في متوسط الزيادة في الطلب على المياه للاستخدامات المنزلية بنسبة 53 في المئة خلال فترة عشرين عاماً من عام 2005 إلى 2025،[20] وقد لوحظت أعلى نسبة في الطلب في دولتي الإمارات والكويت (انظر الجدول 6-11)

الجدول (6-11)

إجمالي الطلب على المياه للاستخدامات المنزلية في دول مجلس التعاون

في عامي 2005 و2025 (مليون متر مكعب)

الدولة	2005	2025 (المتوقع)	نسبة الزيادة (٪)
البحرين	139.1	204.4	47
الكويت	405.5	642.3	58
عُمان	205	302.8	48
قطر	80	123.6	55
السعودية	2100	3178.3	51
الإمارات	943	1500.2	59

المصدر:

United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA), "ESCWA Water Development Report 2: State of Water Resources in the ESCWA Region," E/ESCWA/SDPD/2007/6, New York, 2007.

لقد ساهمت زيادة الطلب على المياه في خفض كميات المياه العذبة المتوافرة لسكان دول مجلس التعاون بمعدل 75 في المئة في الفترة من 1970 إلى 2000، فقد عانت دولة الإمارات انخفاضاً بنسبة 93 في المئة (انظر الجدول 6-12).

الجدول (6-12)

المياه السنوية المتجددة للفرد (مليون م^3/ السنة)

الدولة	1970	1980	1990	2000
البحرين	524	329	219	164
الكويت	215	116	75	73
عُمان	1245	817	553	373
قطر	450	218	103	85
السعودية	670	411	244	186
الإمارات	864	182	107	59

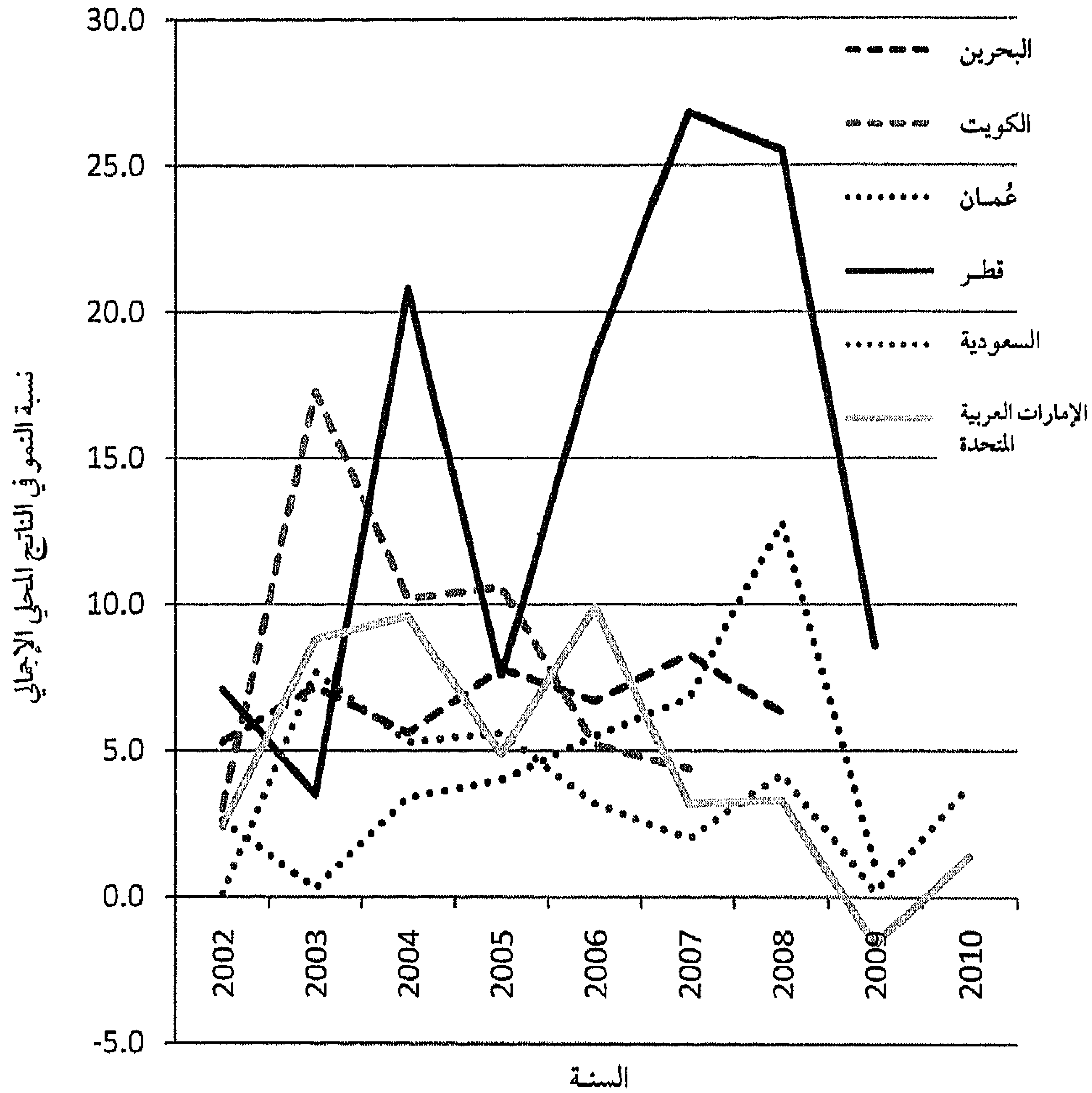
المصدر: World Bank, 2005, op. cit.

اقتصاد متنام

لقد أسهم نمو اقتصادات دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية على مدى العقود الثلاثة الماضية في إحداث تحول في هذه الدول في نواح كثيرة. وقد تم تحديث البنية التحتية، الأمر الذي مكّن معظم السكان من الحصول على إمدادات المياه والصرف الصحي. وبالإضافة إلى ذلك، ارتفع متوسط العمر المتوقع بمعدل 10 سنوات تقريباً، حيث بلغ 74 عام 2000.[21] وارتفع نصيب الفرد من الدخل في الدول الست جميعاً، وكذلك الأمر بالنسبة إلى ناتجها المحلي الإجمالي، الذي بلغت نسبة نموه في المتوسط 7 في المئة في الفترة 2002-2010 (مع الإشارة إلى أن الاقتصاد العالمي دخل في أزمة عام 2009). وقد شهدت دولة قطر أكبر معدل نمو، حيث بلغ في المتوسط 15 في المئة للفترة نفسها. ويوضح الشكل (6-1) التباين في نمو الناتج المحلي الإجمالي لجميع الدول الست. غير أن هذا النمو للناتج المحلي الإجمالي، كان أحد الأسباب وراء زيادة استخدام المياه بنسبة 17 في المئة في الفترة نفسها.

الشكل (6-1)

نمو الناتج المحلي الإجمالي في دول مجلس التعاون الست



المصـدر مستمد من: World Bank, 2005, op. cit.

أدى تحسن الاقتصاد أيضاً إلى تحسن في مستوى المعيشـة، الـذي ترافـق مـع حصـول زيادة في استهلاك المياه التي تتراوح (باستثناء عُمان) من 300 إلى مـا يقـرب مـن 750 لـتراً لكل شخص يومياً؛ ويعد معدل استهلاك المياه هذا من بين أعلى المعدلات في العالم.[22] فعلى سبيل المثال، ارتفع الاستهلاك اليومي للفرد من الميـاه في الكويـت مـن 208 لـترات عـام 1980 إلى أكثر من 500 لتر عـام 2000 – وهـذه زيـادة بنسـبة 140 في المئـة – في حـين زاد

الاستهلاك في عُمان بنسبة 170 في المئة. ويمكن مقارنة معدلات الاستهلاك هذه بمعدل 300 لتر للفرد يوماً في اليابان ونحو 400 لتر في أستراليا.[23]

تغير المناخ

سيكون لتغير المناخ تأثير كبير في توافر المياه العذبة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية. وفي هذا الشأن، تشير إيلاشا Elasha[24] إلى أن المنطقة ستعاني ارتفاع درجات الحرارة مع تغير نمط هطل الأمطار. وقد تشهد بعض أجزاء من المنطقة، مثل أجزاء من المملكة العربية السعودية، وجود اتجاه لزيادة هطل الأمطار. لكن هطل الأمطار الإضافية يأتي على الأرجح على دفعات قصيرة، تؤدي إلى ارتفاع مخاطر السيول الجارفة. ولكن إجمالاً، يشير كوندزويكس وزملاؤه Kundzewicz، إلى أن المنطقة بكاملها ستشهد انخفاضاً في معدل هطل الأمطار، يقترن بارتفاع في درجات الحرارة وفي مستوى سطح البحر، مما سيكون له آثار سلبية على موارد المياه العذبة.[25] ويقدر ضياء الدين القوصي أنه يمكن أن يتراجع معدل سقوط الأمطار في شبه الجزيرة العربية بنسبة 15–20 في المئة.[26] ومن المتوقع أنه إذا استمرت الاتجاهات الحالية فسوف تنخفض نسبة المياه العذبة المتوافرة إلى 50 في المئة من الكميات الحالية بحلول عام 2030. [27] وسوف تتناقص عملية تعويض المياه الجوفية إلى حد كبير، وكذلك الأمر بالنسبة إلى المياه السطحية، وسوف تصبح الظواهر المتطرفة، مثل موجات الجفاف والفيضانات، أكثر شيوعاً وأكثر تدميراً، كما أن محطات تحلية المياه ستكون عرضة لارتفاع منسوب مياه البحر، فضلاً عن زيادة ملوحة البحر، مما يجعل عملية تحلية مياه البحر أكثر تكلفة.[28] وسوف تكون البنية التحتية أيضاً عرضة للتأثر بتغير المناخ، حيث تكون خطوط الأنابيب ومرافق معالجة المياه أو مياه الصرف الصحي حساسة بصفة خاصة، كما ستكون المناطق الساحلية عرضة لارتفاع مستوى سطح البحر، بالنظر إلى كثرة عدد سكان المناطق الساحلية في دول مجلس التعاون، ومن الممكن أيضاً أن تنشأ مشكلات في جودة المياه بسبب الجراثيم والعوامل المسببة للأمراض.[29]

يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى زيادة استهلاك المياه من قبل الناس والحيوانات والنباتات، مما يزيد الضغط على الموارد المستنفدة والمعرَّضة للخطر. وعلاوة على ذلك، فإن ضعف تدفق المياه في الأنهار سيسهم في إبراز المشكلات عن طريق زيادة الملوثات في الأنهار والجداول والبحيرات والمياه الجوفية، مما يؤدي إلى ارتفاع تكاليف المعالجة أو – في بعض الأحيان، إذا كان التلوث أعلى من الحد المسموح به – يجعل المصدر غير متاح للاستهلاك. وبالإضافة إلى ذلك، سيتم استهلاك المزيد من الطاقة في معالجة المياه، مع مزيد من التركيز على معالجة الملوثات. أخيراً، سيتم استهلاك المزيد من المياه لتبريد الناس والحيوانات والنباتات والمعدات نتيجة لارتفاع درجات الحرارة.

قضايا أخرى

هناك عدة قضايا أخرى تزيد الضغط على الموارد المائية، وتنبع أساساً من النهج الاقتصادي والمالي والإداري (الأنظمة والسياسات، وغيرها) التي لم يتم تناولها في الأجزاء السابقة. وفيما يلي سرد موجز لهذه الضغوط.

خطط واستراتيجيات إدارة المياه، وتطوير البنية التحتية

لقد ركزت معظم الاستراتيجيات ذات الصلة بالمياه في دول مجلس التعاون على جانب العرض وليس على جانب الطلب. ويبدو أن "إعلان أبوظبي" (الصادر عن الدورة الحادية والثلاثين للمجلس الأعلى لمجلس مجلس التعاون التي انعقدت عام 2010) كان نقطة تحول، حيث دعا إلى وضع استراتيجية شاملة طويلة الأمد للمياه تأخذ في اعتبارها جميع المسائل ذات الصلة التي قد تؤثر في الموارد المائية واستخدامها، بما في ذلك:[30]

- التأثير المحتمل لتغير المناخ في الموارد المائية.
- إدارة استهلاك المياه في القطاعات التنموية المختلفة.
- التفاعل بين قطاعي الزراعة والمياه.

- الآثار المحتملة لعمليات وأنشطة تحلية مياه البحر في نوعية مياه البحر، والكائنات الحية وتغير المناخ.

إن شبكة الصرف الصحي في دول مجلس التعاون متخلفة عن شبكة إمدادات المياه، حيث تصل إلى نسبة عالية من التغطية تساوي 60 في المئة في الكويت، مقابل ما معدله 20–40 بالمئة في بقية دول المجلس.[31] ويتم إعادة استخدام 769 مليون متر مكعب فقط من أصل 1,100 مليون متر مكعب تقريباً من المياه المعالجة المنتجة سنوياً. وتقوم البحرين وقطر والكويت بإعادة استخدام جميع ما لديها تقريباً من مياه الصرف الصحي المعالجة، في حين لا تستخدم المملكة العربية السعودية سوى 47 في المئة.[32]

يشير محمد داود والبنك الدولي إلى أن التسرب من شبكات المياه والصرف الصحي يسبب ارتفاعاً في منسوب المياه الجوفية، الأمر الذي يؤدي إلى غمر الطوابق السفلية من المباني.[33] أضف إلى ذلك أن تسرب مياه الصرف الصحي يلوث موارد المياه الجوفية.

تعد إدارة المياه الجوفية ضعيفة في معظم دول مجلس التعاون، ولا تملك أي منها، عدا عُمان، سياسة واضحة وفعالة لإدارة المياه الجوفية. ويعتبر التنظيم وترتيب الأولويات للحصول على المياه الجوفية عملية عشوائية، دون أن توجد عملية ترخيص مناسبة للآبار ولا آلية للتسعير. وقد أدى الضخ غير المنضبط للمياه الجوفية، وخاصة بالنسبة إلى الإنتاج الزراعي، إلى تسرب مياه البحر إلى طبقات المياه الجوفية، وإلى انزياح فوقي مخروطي للمياه القليلة الملوحة في المناطق البعيدة من ساحل البحر،[34] وهذا هو الحال خاصة في عُمان والبحرين وقطر.

المنظور المالي: التعرفات والإعانات والتكاليف وغيرها

إن إمدادات المياه والطلب عليها، وإنشاء البنية التحتية المتصلة بهما تتطلب استثمارات كبرى لرأس المال، وكذلك ميزانيات ضخمة للصيانة والتشغيل. وقد بيّن البنك الدولي أن

العوائق المالية الرئيسية أمام معظم أعمال تشغيل وصيانة هذه البنية التحتية تتمثل في الآتي:[35]

- الدعم القوي لقطاع المياه: إذا استمرت الاتجاهات الحالية، فسوف يتم استهلاك ما يقرب من 10 في المئة من عائدات النفط في جميع أنحاء المنطقة بحلول عام 2025.
- توجد بيانات كافية حول جانب الإنتاج/ العرض، ولكنها قليلة جداً حول الاستهلاك، وكميات المياه غير المحسوبة (والتي تبلغ نسبتها في بعض المناطق 40 في المئة)، واسترداد التكاليف، وغير ذلك.
- التعرفات منخفضة جداً، وتغطي بالكاد 10 في المئة من التكاليف (وفي المملكة العربية السعودية أقل من 1 في المئة).
- يخضع السكان للرسوم بدرجات مختلفة؛ فالمواطنون في الكويت وقطر والإمارات يحصلون على المياه في الواقع مجاناً، في حين يدفع الوافدون رسوماً تكون مرتفعة جداً في بعض الحالات.
- لقد تحول التسرب من شبكات المياه بسرعة إلى استنزاف مالي خطير؛ فعلى سبيل المثال، تتراوح نسبة التسرب والفقد من شبكة إمدادات المياه في دولة الإمارات العربية المتحدة ما بين 20–40 في المئة. وعندما يقترن هذا بتكلفة التحلية التي تبلغ 1–2 دولار لكل متر مكعب تصبح الكمية داعية للقلق.

تحلية المياه المالحة

كما سبق ذكره، تعد عملية تحلية المياه المالحة أمراً بالغ الأهمية، ويمثل ناتجها نسبة كبيرة من المياه المستهلكة في دول مجلس التعاون، إلا أن هناك قضايا تدعو للاهتمام في هذا القطاع، حسبما ورد في تقارير ألترمان ودزيوبان Alterman & Dziuban، والبنك الدولي، وهاندلي Handley، وغيرهم:[36]

- لاتزال تكلفة تحلية مياه البحر مرتفعة، ولاسيما تكلفة محطات التحلية بطريقة التبخير الوميضي المتعدد المراحل. وتتراوح التقديرات الحالية للتكلفة ما بين 1–2 دولار لكل متر مكعب. وقد تم إدخال تحسينات كبيرة على طريقة التناضح العكسي، وأصبحت تكاليف هذه العملية قريبة من نصف دولار للمتر المكعب. وتتراوح بعض التكاليف ما بين 0.48–2.20 دولار للمتر المكعب الواحد في السعودية، وما بين 1–1.45 دولار في دولة الإمارات العربية المتحدة، و1.14–1.64 دولار في دولة قطر، و0.56 دولار في مملكة البحرين.[37] وانخفاض هذه التكاليف هو نتيجة لدعم الوقود في هذه الدول.
- تعتبر المملكة العربية السعودية مثالاً للطبيعة غير المتناسبة للتكاليف، حيث تستخدم 1.5 مليون برميل من النفط يومياً لتحلية 24 مليون متر مكعب من المياه يومياً.[38]
- تعمل محطات تحلية المياه بسعة قريبة من طاقتها الإنتاجية، علماً أن العديد من المحطات بدأ تشغيلها في سبعينيات القرن الماضي وثمانينياته، وتتطلب الآن عملية إعادة تأهيل واسعة النطاق؛ ما يتعين القيام باستثمارات ضخمة من أجل ذلك. ويحتاج بعضها إلى التفكيك والاستبدال بمحطات أحدث منها.
- تم تخصيص مياه محلاة لري الحدائق وللمنتجات الزراعية، ويستخدم 25 في المئة من المياه المحلاة فقط للشرب في أبوظبي.
- تستأثر التحلية بمعظم استخدامات النفط المحلية؛ ففي المملكة العربية السعودية على سبيل المثال تستأثر التحلية بنسبة 65 في المئة من استخدامات النفط المحلية.
- تزداد ملوحة مياه الخليج العربي بسبب عودة المياه المالحة إلى البحر من محطات تحلية المياه في العديد من المواقع؛ وهذا يزيد من تكلفة تحلية مياه البحر، وبخاصة تكلفة التشغيل والصيانة.

الزراعة

تقوم معظم دول مجلس التعاون بدعم الإنتاج الزراعي كوسيلة لتحقيق نوع من الاكتفاء الذاتي، وخصوصاً في المحاصيل، وأيضاً كوسيلة لإعادة توزيع عائدات الثروة

النفطية.[39] وتوجه هذه الإعانات عادة إلى الآبار والوقـود وحمايـة التجـارة وبـرامج دعـم الأسعار وما إلى ذلك؛ ما أدى إلى إنتاج محاصيل ذات نوعية رديئة وعائـدات ضـعيفة، مـا يعني أن الإنتاج الزراعي مربح نتيجة الإعانات والحوافز الحكومية فحسب. وقد أدى هذا النهج إلى الإسـراف في استخدام المياه الجوفية واسـتنزافها؛ فقـد انخفـض منسـوب الميـاه الجوفية في بعض المناطق بدول مجلـس التعـاون بمقـدار 200 مـتر خـلال فـترة 20 عامـاً. وعلاوة على ذلك، في المملكة العربية السعودية على سبيل المثال ازداد استخدام مياه الـري على مدى 20 عاماً من 7.4 مليار متر مكعب عام 1980 إلى 18.3 مليار متر مكعب في عـام 1999، بعد أن بلغ ذروته في منتصف تلك الفترة، حيث وصل إلى 20.3 مليار متر مكعب.

أشار البنك الدولي إلى أن صـافي المسـاحات المرويـة في دول مجلـس التعـاون قـد ازدادت بنسبة 100-300 في المئة،[40] ولكن الزراعة لا تسهم في المتوسط إلا بنسـبة 2 في المئة تقريباً من الناتج المحلي الإجمالي، حيث تبلغ أعلى مساهمة نحو 5 في المئة في المملكـة العربية السعودية وأصغر نسبة في قطـر والكويـت.[41] وتعتـبر الزراعـة أكـبر مسـتخدم للمياه في نصف دول مجلس التعاون، وهـي موزعـة عـلى النحـو التـالي: 84 في المئـة في المملكـة العربيـة السـعودية وسـلطنة عـمان، و64 في المئـة في دولـة الإمـارات العربيـة المتحدة، و47 في المئة في البحرين وقطر، وأقل من 20 في المئـة في الكويـت.[42] ويـأتي مـا يقرب من 85 في المئة من المياه المستخدمة في الزراعة من مصادر الميـاه الجوفيـة، حيـث يأتي ما يقرب من 80 في المئة من مصادر أحفوريـة، أي غـير متجـددة.[43] وتعتـبر نسـبة الهدر من المياه في الزراعة عالية، وينتج ذلك غالباً عن طرق الري التقليدية المسـتخدمة (الغمر والأخاديد)، وأيضاً عن تطبيقات الري غـير الصـحيحة وممارسـات الجدولـة، وقد تصل نسبة هذا الهدر إلى 50 في المئة من المياه التي يتم ضخها. ويُستخدم أقل من 2 في المئة من مياه الصـرف الصحي المعالجة في الإنتاج الزراعي، في حـين أن معظـم ميـاه الصـرف الصحي المعالجـة تسـتخدم إمـا في ري الحـدائق أو يـتم تفريغهـا ببسـاطة في أحواض الوديان حيث ترشح إلى داخل التربة أو تتبخر ببساطة.

الاستنتاجات والتوصيات

تعد الموارد المائية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية شحيحة جداً، وتتعرض لضغوط متزايدة بسبب تزايد السكان وأنشطتهم، فضلاً عن تغير المناخ. ولم يتم تنفيذ خطط متكاملة لإدارة موارد المياه بصورة فعالة، سواء على المستوى الوطني أو الإقليمي. وتعد المياه الجوفية المصدر الرئيسي للمياه في معظم الدول الخليجية، ومع ذلك فإنه لا يبدو أن أياً من الدول (عدا عُمان) قد وضعت استراتيجية لإدارة المياه الجوفية السليمة، بضوابط مناسبة للحصول عليها، مع تحديد الأولويات، وآليات التسعير. وينصبّ التركيز على تعويض العجز المائي من خلال تحلية مياه البحر. وعلى الرغم من أن تكلفة تحلية مياه البحر قد انخفضت، وأن التكنولوجيات الجديدة تساعد على تحقيق مزيد من التخفيضات في التكاليف، فإن معظم المحطات تم تشغيل منذ السبعينيات والثمانينيات، وهي الآن تتطلب استثمارات كبيرة لإعادة تأهيلها أو استبدالها. وهناك كمية كبيرة من المياه تذهب إلى القطاع الزراعي، حيث تسهم الإعانات الضخمة في تشجيع المنتجات الغذائية الضعيفة الجودة، وعدم الكفاءة في استخدام مورد نادر. وتعتبر إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة محدودة للغاية وسيئة التوجيه؛ حيث يستخدم معظمها في ري الحدائق واستخدامات غير منتجة. كما أن الرسوم على المياه تعد ضئيلة، ولا تغطي تكاليف الإنتاج والمعالجة والنقل، وغير ذلك.

ويتمثل النهج الأكثر استدامة للتغلب على ندرة المياه في المنطقة (التي من شأنها إعاقة التنمية) بادئ ذي بدء بالتحكم في الطلب، وإنشاء الإطار المؤسسي لتنفيذ هذا النهج. وأفضل طريقة لتنفيذ هذا النهج هي استخدام الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM) التي تركز في المقام الأول على إدارة الطلب، ثم على تعزيز الإمدادات. وثمة عدد من الطرق التي يمكن أن تأخذ بها دول مجلس التعاون بشكل فردي أو جماعي.

من الطرق البالغة الأهمية تهيئة بيئة مواتية يتم فيها تنفيذ جميع خطط الإدارة؛ فمعظم دول مجلس التعاون لديها مؤسسات وهيئات تعمل بشكل معقول، حيث تدير مختلف

جوانب موارد المياه فيها، ولكن هذه المؤسسات تمتلك صلاحيات ومجالات اختصاص متضاربة، وغالباً ما يتولى كل منها جانباً واحداً من هذا المورد دون الجوانب الأخرى؛ أي هناك هيئة للمياه الجوفية وأخرى لتحلية مياه البحر، مع قليل من التنسيق أو ربما غياب التنسيق بالنسبة إلى الإنتاج والنقل والاستخدام وغير ذلك. وعليه، فإن هناك حاجة إلى مؤسسة أو هيئة تتحكم في جميع جوانب موارد المياه؛ بدءاً من العرض، ومروراً بجانب الطلب، وانتهاءً بمعالجة مياه الصرف الصحي والإحاطة بجميع مصادر المياه في الداخل، كما هو الأمر بالنسبة إلى هيئات المياه في العديد من الولايات في الولايات المتحدة الأمريكية. ومن شأن هذه الهيئة أن تقوم بتطوير استراتيجية المياه الشاملة للبلاد، وأن تتولى الإشراف والتنسيق لخطط وعمليات الهيئات الفرعية التي يمكن أن تتعامل مع المكونات المنفصلة. وهذا من شأنه ضمان عدم وجود ازدواجية في مجال تنمية الموارد أو توزيع المياه، وكذلك تنسيق جميع الأنشطة المتعلقة بقطاع المياه دون تعطيلها. وعلاوة على ذلك، فإن مثل هذه الهيئة تقوم أيضاً بتنسيق الخطط الاستراتيجية للموارد المائية، وتنسيق تنفيذها مع مختلف الهيئات الأخرى في دول مجلس التعاون.

وإلى جانب التغييرات المؤسسية، ينبغي أن تتم إصلاحات قانونية وتنظيمية لتحديث القوانين والأنظمة السائدة، والحد بالتالي من البيروقراطية، وتحسين القدرة على التنفيذ. وثمة عنصر رئيسي آخر في هذا الجانب هو إدخال حوافز مالية لتشجيع المحافظة على المياه، وتقليل الهدر. وهناك خطة لفرض رسوم عادلة، الهدف الأساسي منها هو استرداد تكاليف تأمين إمدادات المياه الصالحة للشرب، وهي حجر الزاوية التي يمكن أن تدور حولها خطط مالية أخرى. وتشمل هذه الخطط على ما يلي:

- فرض رسوم لاستخراج المياه.
- تطبيق أسعار إجمالية تصاعدية لضمان العدالة.
- تطبيق رسوم متغيرة في أوقات مختلفة خلال اليوم/ الموسم.
- تقديم إعانات للمحافظة على المياه.

- تقديم حوافز ضريبية ومالية على إدراج تقنيات توفير المياه في عمليات التطوير العمراني وإعادة التأهيل.

بالإضافة إلى ما سبق، ينبغي الأخذ بنهج ذي محورين للحفاظ على مصادر المياه المتاحة وصونها: الأول هو السيطرة على الطلب، والثاني تعزيز الإمدادات. والهدف من تعزيز إمدادات المياه هو الحصول على أكبر قدر ممكن من الموارد المتاحة بأحسن تكلفة معقولة. ويمكن اتخاذ عدة خطوات في المجالات التالية:

التحكم بالمصدر

المياه الجوفية

- التحكم في الوصول إلى المياه الجوفية.
- تنفيذ عملية حقن المياه الجوفية و/ أو تحسينها.
- الإلغاء التدريجي لدعم عمليات حفر الآبار، والمضخات، وجميع المعدات والأنشطة الأخرى المتصلة باستغلال المياه الجوفية.
- قياس مستوى الماء في جميع الآبار القائمة والجديدة.

تحلية المياه

- تحسين الكفاءة من خلال استخدام التقنيات الحديثة مثل التناضح العكسي، والترشيح المتناهي الدقة (النانوي)، وغير ذلك.
- خفض التكاليف من خلال تطوير محطات التوليد المشترك.
- استهداف المياه المالحة في أعمال التحلية كجهد أساسي للحد من تكاليف تحلية المياه والتدهور البيئي.

مياه الصرف الصحي

- تنويع استخدام مياه الصرف الصحي كمصدر للاستخدام في غير ري الحدائق، بحيث يشمل الاستخدامات الصناعية وري محاصيل معينة.

مياه السيول

- إدخال خطط لجمع مياه السيول والاستفادة منها بمقاييس مختلفة. على سبيل المثال، فرض تركيب البنية التحتية لجمع مياه السيول وتخزينها في جميع المباني الجديدة والمعدلة، وتزويد الطرق القائمة والجديدة والمساحات المفتوحة في المناطق الريفية والحضرية بنظام جمع مياه السيول وتخزينها.
- استيراد كميات من المياه من مناطق تتمتع بفائض منها.

التوزيع والنقل

نطاق الشبكة

- توسعة شبكة الصرف الصحي لضمان التغطية الكاملة لإنقاص وحتى منع التصريف إلى المياه الجوفية، وبالتالي تقليل التلوث وارتفاع منسوب المياه غير المنضبط.

كميات المياه غير المحسوبة

- الحد من تسرب المياه من خلال برامج صارمة لصيانة شبكة إمدادات المياه.
- استخدام التقنية الحديثة في تتبع توزيع المياه، وذلك من خلال استخدام "نظام التحكم الإشرافي وجمع البيانات" (نظام سكادا).
- منع اقتحام شبكات التوزيع وشفط المياه غير القانوني من خلال عمليات التفتيش اليقظة وفرض غرامات باهظة.

وفيما يتعلق بالتحكم في الطلب وإدارته، يمكن اتخاذ العديد من الإجراءات التي من شأنها أن تسمح للموارد المحدودة بأن تبقى مدة أطول. ونورد فيما يلي مجالات عامة سيكون فيها للتحسينات تأثير كبير، ويمكن تطبيقها في جميع دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية:

الزراعة

بما أن هذا القطاع يعد أكبر مستخدم للمياه، فإن أي تحسن في الكفاءة وخفض في الهدر سيكون له انعكاسات إيجابية على قطاع المياه بشكل عام.

- إدخال محاصيل ونباتات جديدة مناسبة للبيئة الجافة والحارة، والمياه المالحة.
- تركيز الإنتاج الزراعي على المحاصيل التي لها عائد نقدي والتي من شأنها أن تغطي تكاليف إمدادات المياه.
- فرض استخدام تقنيات الري الفعالة، مثل الري بالتنقيط/ التقطير والري تحت سطح الأرض.
- التحول إلى الزراعة المحافظة على الموارد.
- استخدام الزراعة العديمة التربة، بما في ذلك الزراعة المائية.
- إزالة الدعم عن جميع أوجه الزراعة، فيما عدا تلك التي تشجع الحفاظ على المياه.
- توعية المزارعين حول الممارسات الثقافية الحديثة للتقليل من هدر المياه والموارد الأخرى.
- إدخال مبدأ المياه الافتراضية في تقييم تكاليف الإنتاج الزراعي.
- الاعتماد على البحوث العلمية المحلية لتطوير كل ما سبق، وخصوصاً المركز الدولي للزراعة الملحية في دولة الإمارات العربية المتحدة والمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA)، وغيرهما.

- النظر في الابتعاد عن الزراعة في بعض المناطق، وتدريب المزارعين على مهن أخرى غير الزراعة.

تدابير حفظ المياه

- تنطوي هذه التدابير على تركيب أدوات توفير المياه في جميع المنشآت الجديدة، وتحديث المباني القائمة التي تخضع للتجديد وإعادة التأهيل.
- فرض عملية القياس في جميع أنحاء شبكة التوزيع.

التواصل مع المجتمع ومشاركة الجمهور

- تطوير جمعيات مستخدمي المياه.
- إشراك المجتمعات المحلية في التخطيط لتنمية الموارد المائية وتوزيعها.
- تثقيف المجتمعات حول تقنيات الحفاظ على المياه، وإشراك أفرادها في نشر المعلومات والتدريب.

السياسات واللوائح

- تحتل عملية استرداد التكاليف والتعرفات صميم الإدارة المستدامة لموارد المياه. ولذلك ينبغي هيكلة التعرفات لتحقيق الاسترداد التام للتكاليف، وإدخال نظام الرسوم الإجمالية التصاعدية لضمان العدالة.
- تشجيع مشاركة القطاع الخاص، وذلك بهدف بناء قدرات القطاع العام وتبسيط العمليات.
- إدماج إدارة الموارد المائية في خطط التنمية الوطنية والإقليمية، بحيث يتحكم توافر المياه في التنمية، وليس العكس.

القسم الرابع

الأمن الغذائي عالمياً وإقليمياً

الفصل السابع

التحديات التي تواجه إمدادات الغذاء العالمية

محمد آيت قاضي

«التحديات غير المسبوقة تتطلب حلولاً غير مسبوقة». أمين معلوف

أدت التطورات الاقتصادية العالمية التي حصلت خلال السنوات الخمسين الماضية إلى تحسين رفاهية الإنسان بشكل جوهري، ولكنها خلقت أيضاً مشاكل اجتماعية واقتصادية وبيئية غير مسبوقة. وعلاوة على ذلك، أوجد الترابط فيما بين الدول والاقتصادات مخاطر ونقاط ضعف جديدة، كما أصبح واضحاً من الأزمات الغذائية والمالية في الأعوام الأخيرة.

يمر عالم اليوم بتحولات رئيسية تتميز بزيادة العولمة، وحدوث تحولات أساسية في القوة الاقتصادية والسياسية، وتصاعد المشاكل البيئية العالمية والصراعات الاجتماعية المحتملة والمتفجرة. فارتفاع الأسعار في العقد الماضي وحده عادل انخفاض 100 عام في أسعار الموارد، حيث حدث تصاعد في وتيرة الطلب على السلع.[1] إن تقلب أسعار الموارد اليوم هو في أعلى مستوياته على الإطلاق؛ كما أن عهد توافر مواد غذائية رخيصة قد انتهى. وبالفعل، فإن أسعار موارد مختلفة والتقلبات السعرية لها، أدت على نحو متزايد، إلى خيارات ضيقة خلال السنوات العشر الماضية. ومن الممكن أن يؤثر النقص في موارد معينة وكذلك تغيرات الأسعار بشكل سريع في الموارد الأخرى. وفي هذا السياق، فإن الارتباط بين أسعار المواد الغذائية وأسعار الطاقة هو الآن أعلى من أي نقطة وصلها في القرن الماضي، بسبب تكاليف الوقود الحيوي والأسمدة والنقل.[2]

كذلك شهد العالم العديد من الصدمات التي كانت في بعض الأحيان غير متوقعة. وتشمل هذه الصدمات الارتفاع في أسعار الطاقة عامي 2008 و2010، وبروز مخاوف بشأن أمن الطاقة؛ وارتفاع أسعار المواد الغذائية والسلع؛ وتنامي المخاوف بشأن الأمن المائي والغذائي وكيفية إطعام 9 مليارات نسمة بحلول عام 2050؛ وتراجع خدمات النظام الإيكولوجي (البيئي)؛ والركود الاقتصادي العالمي. ويشكل تغير المناخ أيضاً سحابة سوداء أخرى في الأفق، يمكن أن تجلب معها احتمال حدوث فيضانات أكثر شدة وغير متوقعة في تلك الأجزاء من العالم التي تكافح بالفعل من أجل مواجهة حالات عدم التيقن المتعلقة بالمناخ.

لقد أصبحت هذه المشاكل مترابطة على نحو متزايد، ولا يمكن حلها من قبل دول بمفردها تعمل بمعزل عن الدول الأخرى. بل على النقيض من ذلك، يمكن أن تتفاقم هذه المشاكل حين تتصرف الدول بمفردها.[3] ويمكن توضيح هذا بأزمة الغذاء خلال الفترة 2007–2008؛ فقد كان العام 2008 واحداً من الأعوام التي تقلبت فيها أسعار المواد الغذائية العالمية بشدة. ففي النصف الأول من العام، ارتفعت الأسعار لكل سلعة زراعية تقريباً. وقد وصلت هذه الأسعار، على سبيل المثال، إلى الذروة في الربع الثاني من عام 2008، وارتفعت أسعار القمح والذرة مرتين أعلى مما كانت عليه في بداية عام 2003. كما أن أسعار الأرز كانت أعلى بثلاثة أضعاف، وارتفعت أسعار النفط بحدة أيضاً.

لقد أدت ردود الحكومات غير المنسقة على الأسعار المرتفعة، إلى خسائر هائلة في كفاءة النظام الغذائي العالمي. وحين كانت أسعار المواد الغذائية عالية بشكل خاص، فرض المنتجون الرئيسيون قيوداً على السلع الزراعية من أجل تقليل الضغوط التصاعدية على الأسعار المحلية. وعلى الرغم من أن قيود التصدير هذه يمكن أن تكون قد خفّضت أخطار نقص الغذاء على المدى القصير، إلا أنها جعلت السوق العالمية أصغر نطاقاً وأكثر تقلباً. وعلاوة على ذلك، أثار حظر المواد الغذائية ذعراً في الشراء من الأسواق العالمية، ما أدى بدوره إلى تعميق أزمة المواد الغذائية. وقد حمل عدم الثقة في الأسواق العديد من الدول على

إعادة مراجعة "مزايا" الاكتفاء الذاتي، والبدء بإعادة بناء مخزونها الوطني، والاستثمار في الزراعة في دول أخرى لتأمين الإمدادات. فاحتلت عمليات استحواذ الأراضي الزراعية على نطاق واسع (والتي تسمى الاستيلاء على الأراضي land-grabs) في إفريقيا وأمريكا اللاتينية وآسيا الوسطى وجنوب شرقي آسيا، العناوين الرئيسية في سلسلة من تقارير وسائل الإعلام في أنحاء العالم. وبالنسبة للسكان في الدول المستقبلة لتلك الاستثمارات يمكن لهذا السياق الجديد أن يوجد فرصاً للتنمية الاقتصادية وتحسين سبل العيش في المناطق الريفية؛ ولكن عدم وجود مدونة لقواعد السلوك يمكن أن يؤدي أيضاً إلى فقدان السكان المحليين القدرة على الوصول إلى الموارد التي يعتمدون عليها في أمنهم الغذائي.

وقد حدثت اضطرابات اجتماعية وقلاقل في عدد من البلدان والمدن حول العالم. وتشير خطورة هذه الحوادث إلى ما يمكن أن يحدث – من الممكن على نطاق أوسع – في حال تفاقم النقص في المواد الغذائية مستقبلاً. لذا ينبغي التعامل مع هذه الأزمة عندما تطل الإشارات الأولى لما هو آت. وإذا كان العالم يواجه صعوبة في توفير الأمن الغذائي العالمي حالياً، فإن التحديات في المستقبل تنذر بخطر كبير. لقد وصلنا بالفعل إلى عصر العواقب الخطيرة؛ لذا، أدرج رؤساء الدول والحكومات الأمن الغذائي على أنه خطر عالمي، وبرز إجماع حول أجندة عالمية للأمن الغذائي. وتدعو هذه الأجندة إلى: (1) زيادة الاستثمارات في الزراعة والبنية التحية في المناطق الريفية، وتيسير وصول المزارعين إلى الأسواق وخاصة صغار المزارعين؛ و(2) توسيع الحماية الاجتماعية للسكان الأكثر فقراً في المناطق الحضرية والريفية؛ و(3) تعزيز الكفاءات في الأسواق الزراعية من خلال شفافية أكبر ومساواة أكثر في التجارة العالمية؛ و(4) تسهيل استجابات الإنتاج الزراعي من خلال الحلول العلمية والتكنولوجية.

الأمن الغذائي على مفترق طرق

ثمة أدلة متزايدة على تغير هيكلي جوهري في التوازن العالمي بين عرض المواد الغذائية والطلب عليها، وينعكس هذا بصورة متزايدة في ارتفاع أسعار المواد الغذائية العالمية. فقد

ذكر إعلان منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، الصادر عن القمة العالمية حول الأمن الغذائي التي انعقدت في نوفمبر 2009، أنه «لإطعام سكان العالم المتوقع أن يزيد عددهم على 9 مليارات نسمة في عام 2050، يقدر أن هناك حاجة إلى زيادة الإنتاج الزراعي بنسبة 70 في المئة من الآن وحتى ذلك التاريخ». وتعتبر هذه النسبة الآن أكثر نسبة مستخدمة عادة عند تقدير كمية الإنتاج الغذائي التي ينبغي أن تزيد في العقود الثلاثة إلى الأربعة المقبلة. وقد تم التنبؤ بذلك استناداً إلى الاتجاهات الحالية والنمو السكاني.

يتحرك النظام العالمي للزراعة في الوقت الحالي مدفوعاً من جانب الطلب. ومع نمو الدخل والعولمة والتحضر، فإن الطلب على المنتجات الزراعية سيستمر في النمو، وسيزداد التحول نحو السلع ذات القيمة العالية. وسيبرز ما يصل إلى ثلاثة مليارات مستهلك جديد من الطبقة المتوسطة في الأعوام العشرين المقبلة، إذ تُظهر توقعات المعهد الدولي لبحوث السياسة الغذائية (IFPRI) أن الطلب على الحبوب بحلول عام 2050 سيرتفع عالمياً بأكثر من الثلث.[4] وستكون هذه التوجهات مصحوبة بنمو قوي جداً في استهلاك اللحوم، وخاصة لحوم الدواجن والأبقار. كذلك من المرجح أن يرتفع الطلب على الحليب أيضاً بسرعة. وفي الهند، من المتوقع أن يرتفع تناول السعرات الحرارية للشخص الواحد بنسبة 20 في المئة خلال الأعوام العشرين المقبلة. كما أن من الممكن أن يرتفع استهلاك اللحوم للشخص الواحد في الصين بنسبة 40 في المئة.

وبالنظر إلى الطلب الزراعي المرتفع والأسعار المرتفعة وغيرها من التحديات المستجدة، فإن الاستجابة العالمية للإنتاج كانت بطيئة. إن نمو الإنتاج الإجمالي في الزراعة بكل بساطة منخفض جداً، لدرجة أنه لا يمكنه التكيف مع وتيرة الطلب. إن إجمالي عامل الإنتاجية – أي، إجمالي الإنتاجية، وليس العائد لكل وحدة من الأرض أو الحيوانات – ينمو بنسبة 1.3 في المئة سنوياً في معظم المناطق، وحوالي 2 في المئة في الصين. ويعتمد نموه على التقدم التكنولوجي. وقد ارتفع عرض الحبوب بين عامي 2000 و2006 بأكثر من 8 في المئة. إن ردات فعل الإنتاج على الأسعار المرتفعة ضعيفة؛ بسبب

القيود المفروضة على الأراضـي والمياه، وبسبب إهمال الابتكار في الاستثمارات الزراعية. وتنمو المحاصيل ببطء شـديد في معظم المناطق هـذه الأيـام، في حـين أنهـا وصـلت إلى مستويات عالية في الماضـي. وتُظهر إفريقيا، في الواقع، أعلى نمو زراعي مقارنة بمنـاطق العالم الأخرى، ولكن بدءاً بمستويات منخفضة. ويتطلب الإنتاج، الذي يتجه إلى تحقيق محاصيل أعلى (وليس توسيع المنطقـة) والإنتـاج المرتفـع في قطـاع الماشـية، اسـتثمارات جوهرية في البحوث والتنمية والخدمات ونظم مـدخلات العـرض. كـما أن الحاجـة إلى مزيد من الاستثمارات في العلوم الزراعية والتكنولوجيا آخذة في الارتفاع، نتيجـة لتغـير المناخ والنمو السكاني المستمر، وينبغي تبني سلسلة القيمة بأكملها، بـما في ذلـك تعزيـز جودة الأغذية وسلامتها.[5]

تواجه المناطق المختلفة تحديات مختلفة، وتشير وجهات النظـر الإقليميـة عـلى المـدى البعيد إلى أن: (1) آسيا والشـرق الأدنى/ شمال إفريقيا ستكون مستوردة رئيسية للأغذية؛ و(2) إفريقيا جنوب الصحراء يمكن أن تطعم نفسـها، ولكـن بزيـادة منخفضـة في نسـبة الغذاء للشخص الواحد؛ و(3) أمريكا اللاتينية (وخاصة البرازيل والأرجنتـين) سـتكون مصـدرة رئيسية للغذاء، ولكن مع مخاطر إيكولوجية؛ و(4) كندا وروسيا يمكن أن تزيـدا قدرتهما التصـديرية؛ و(5) الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي يمكن أن تزيدا صـادراتهما ولكن بنسب منخفضة.[6]

تواجه الزراعة العالمية تحديات جديدة ليسـت مسـتعدة لهـا بصـورة جيـدة. والآثـار المترتبة على ذلك هـي أن الأمـن الغـذائي للفقـراء المـزمنين سـيتدهور في أبعـاده الأربعـة الرئيسية الآتية: (1) توافر الغذاء سيتناقص بسبب النـدرة الناجمـة عـن انخفـاض المـوارد المائية، وزيادة السكان في العالم، وتدهور الظروف المناخية، وتغـير الطلـب عـلى الأغذيـة، والتحول عن إنتاج الغـذاء إلى إنتـاج الوقـود الحيـوي؛ و(2) وصـول الفقـراء إلى الغـذاء سينخفض بسبب تردي شـروط التجارة بـين الأجـور وتكـاليف الغـذاء؛ و(3) اسـتقرار العرض سوف يتعرض للتهديد نتيجة لحصول الكوارث الطبيعية، وحالات عـدم التـيقن

بالنسبة لأسعار الأغذية والحمائية الوطنية؛ و(4) الاستخدام الآمن والصحي للغذاء سيتدهور حين يتحول الفقراء إلى الأغذية التي تفتقر إلى المغذيات الدقيقة الضرورية، وبالتالي ستتفاقم مشكلة سوء التغذية وسط الأطفال. ويمكن لزيادة انعدام الأمن الغذائي أن تؤدي إلى مزيد من المنافسة على موارد المياه، والهجرة، والصعوبات في تزويد المدن بها، وفي النهاية فشل الحكومات وزيادة الصراعات الدولية.[7]

الدوافع الرئيسية لإمدادات الغذاء العالمية

في الاستجابة للطلب المتزايد، سوف تضعف الإمدادات الغذائية العالمية من خلال: (1) المعوقات التي تواجهها المياه والأراضي؛ و(2) إنتاج الوقود الحيوي مع صلاته القوية بالأسواق وأنماط استخدام الموارد؛ و(3) التغير المناخي الذي يشكل بدوره مضاعفاً للتهديد؛ و(4) انخفاض الإنتاجية الزراعية. ويمكن لهذه العوامل أن تضيف إلى المستقبل المجهول مزيداً من عدم التيقن بالنسبة لأمن الغذاء العالمي.

تزايد ندرة المياه والأراضي

لاتزال الحاجة إلى إطعام سكان العالم المتنامي عددهم وإيجاد الأراضي والمياه الضرورية تشكل التحدي الأساسي والكبير لحد الآن. إنها مهمة ضخمة، حيث إن العديد من البلدان تفتقر إلى ترف وجود موارد غير مستخدمة. وبالفعل، فإن بعض المناطق تواجه ندرة حادة ومتزايدة في الموارد. لقد استنفدت مناطق جنوب آسيا والشرق الأدنى/ شمال إفريقيا الكثير من المناطق البعلية المحتملة، واستنزفت حصة كبيرة من موارد المياه المتجددة. ويعيش اليوم أكثر من 1.2 مليار إنسان في أحواض الأنهار، حيث الندرة المطلقة للمياه أو وجود اتجاه متزايد نحو اعتبار النقص مصدر قلق. ومن الممكن أن يتطلب التوسع في زراعة الأراضي في إفريقيا جنوب الصحراء وأمريكا اللاتينية ممارسات زراعية ملائمة، وزيادة في الاستثمارات، وإدارة مستدامة للموارد الطبيعية.[8]

لقد نما الإنتاج الزراعي العالمي ما بين 2.5 و3 أضعاف على مدى السنوات الخمسين الماضية، في حين أن مجموع المساحة المزروعة زادت بنسبة 12 في المئة. وقد جاء ما يربو على 40 في المئة من الزيادة في إنتاج الغذاء من المناطق المروية التي تضاعف حجمها.[9]

إن الطلب على إمدادات المياه العالمية، الشحيحة بشكل متزايد، يرتفع بسرعة؛ ما يمثل تحدياً لتوافر المياه من أجل إنتاج الغذاء. ويعيش ثلثا سكان العالم في مناطق تحصل على ربع هطل الأمطار سنوياً. وتمثل الزراعة 70 في المئة (2700 كيلومتر مكعب) من إجمالي سحب المياه من الأنهار والمياه الجوفية المتاحة للبشرية، مع تغيرات هائلة داخل البلدان وعبرها. ويحتاج إنتاج غذاء كاف لتلبية احتياجات الفرد اليومية من الغذاء إلى 3000 لتر من المياه، وهي تمثل لتراً واحداً تقريباً لكل سعر حراري.[10] ويواجه 30 بلداً حالياً نقصاً في المياه، ويمكن أن يرتفع هذا الرقم بحلول عام 2050 إلى أكثر من 50 بلداً، معظمهم في البلدان النامية. ويمكن أن تصبح ندرة المياه هذه عائقاً خطيراً جداً بالنسبة لإنتاج الغذاء.

يشكل توافر المياه لأغراض الزراعة عقبة متنامية في المناطق التي يتم بها بالفعل استخدام نسبة كبيرة من موارد المياه المتجددة أو العابرة للحدود، حيث لا يمكن التفاوض حول المياه. وتهدد الزيادة في ندرة المياه الإنتاج الزراعي المروي في بعض أهم مناطق العالم الزراعية؛ ففي البلدان ذات الدخل المنخفض والدخل المتوسط، وفي ظل النمو السكاني السريع، يزيد الطلب على المياه أكثر من العرض. ويؤدي الطلب المتزايد في كل من القطاع الزراعي والقطاعات الأخرى إلى ضغوط على البيئة، وتوترات اجتماعية-اقتصادية، ومنافسة على المياه. وحين يكون هطل الأمطار غير كاف، وتكون تنمية القدرة المائية غير مواتية، فمن المتوقع أن يواجه الإنتاج الزراعي معوقات بسبب ندرة المياه أكثر من توافر الأراضي.

وفرت المياه الجوفية مصدراً قيماً للمياه لأغراض الري وأغراض أخرى، ولكن تبين أنه من المستحيل تقريباً تنظيمها. ونتيجة لذلك، فإن الاستنزاف المحلي المكثف للمياه الجوفية تجاوز معدلات التغذية الطبيعية في المناطق الرئيسية المنتجة للحبوب. وقد

أدى ضخ المياه الجوفية المفرط إلى انخفاض مستوياتها بشكل كبير في الصين والهند وإيران والمكسيك والشرق الأوسط وشمال إفريقيا والمملكة العربية السعودية والولايات المتحدة. وبسبب اعتماد العديد من مناطق إنتاج الغذاء الرئيسية على المياه الجوفية، وانخفاض مستويات هذه المياه، والسحب المستمر من المياه الجوفية غير المتجددة، فإن كل ذلك يشكل أخطاراً متزايدة على إنتاج الغذاء محلياً وعالمياً. ففي اليمن، على سبيل المثال، تتجاوز سحوبات المياه الجوفية التغذية بنسبة 400 في المئة، مهددة رفاهية المواطنين الأساسية.[11] وبوجود 25-27 مليون بئر للري، يسحب مستخدمو مياه الري في جنوب آسيا ما يزيد على 300 كيلومتر مكعب من المياه الجوفية كل عام؛ ما يوفر رياً تكميلياً لنحو 70-75 مليون هكتار من الأرض. وقد أضافت الاستثمارات الخاصة في آبار المياه الجوفية مزيداً من الأراضي المروية إلى جنوب آسيا في الأعوام الأربعين الماضية، أكثر من الاستثمارات العامة في السدود والقنوات التي أضيفت في القرنين الماضيين. إن ازدهار اقتصاد الري بالمياه الجوفية هو أحد الجوانب الفريدة للمشهد المائي في جنوب آسيا. وقد أصبح ذلك مهماً بالنسبة للأمن الغذائي وسبل العيش الزراعي في جنوب آسيا، لدرجة أن حكومات المنطقة لا تقدر على تفكيكه. من جانب آخر، فإن آثاره البيئية ضارة جداً لدرجة لا تستطيع الحكومات معها السماح باستمرار استخدام المياه الجوفية دون رادع، كما حدث في العقود الأخيرة.

وينبغي على الإنتاج الزراعي، في المناطق التي تتعرض فيها الموارد الطبيعية للضغوط، المنافسة مع الحاجات المتنامية للمياه من مستخدمين آخرين. فالتوسع في المدن والصناعات والخدمات لها الأولوية من حيث توفير المياه. ويترجم هذا، محلياً، إلى خفض في حصة المياه المتوافرة للزراعة. كما أن الطلب على المياه البلدية والصناعية ينمو بشكل أسرع من الطلب على مياه الزراعة، ومن المتوقع أن تستنزف المخصصات الزراعية، وهذا في النهاية يهدد موارد المياه الجوفية الطبيعية. لقد تضاعف الطلب على المياه العذبة للمدن والصناعة على مدى الأعوام العشرين الماضية. ومن المتوقع أن يزداد هذا الطلب بمعدل 2.2، من 900 كيلومتر مكعب في عام 2000 إلى 1963 كيلومتراً مكعباً بحلول عام 2050.

ولكن، في أماكن أخرى، الأرض- وليس الماء - هي العامل المحدد للإنتاج الزراعي. وتستخدم الزراعة حالياً 11 في المئة من مساحة اليابسة في العالم. وقد انخفضت الأراضي المزروعة للشخص الواحد في العالم تدريجياً من 0.42 هكتار إلى أقل من 0.21 هكتار على مدى العقود الخمسة الماضية.[12] وتعد الأراضي المزروعة في الدول المتدنية الدخل أقل من نصف الأراضي المزروعة في البلدان العالية الدخل، هذا بالإضافة إلى أن صلاحيتها للزراعة أقل عموماً. وفي مناطق واسعة من شرق وجنوب آسيا، بما في ذلك أجزاء من الهند والصين، تضع التركيبة السكانية والطلب على المنتجات الزراعية ضغوطاً غير مسبوقة على الموارد المحدودة. وفي أجزاء من إفريقيا جنوب الصحراء، وخاصة في نيجيريا وشرق إفريقيا، وصلت تجزئة الأراضي مستويات لا يمكن تحملها، وتركت للمزارعين مناطق محاصيل أقل بكثير مما هو ضروري لضمان الاكتفاء الذاتي. ومن المتوقع أن يستمر التوسع في المناطق الحضرية، والأراضي اللازمة للبنية التحتية، والأغراض الأخرى غير الزراعية، حيث إننا نعيش في عالم متحضر على نحو متزايد. ففي الصين، على سبيل المثال، وبحلول عام 2050 إذا كان كل السكان يتمتعون بمستوى من ملكية السيارات يعادل ذلك المستوى في الولايات المتحدة عام 2000، فإن شق الطرق سيتطلب من 13 مليون هكتار من الأراضي الزراعية الجيدة إلى نحو نصف الأراضي الحالية التي تبلغ مساحتها 29 مليون هكتار، والتي تنتج حالياً 120 مليون طن من الأرز لتغذية الشعب الصيني.

مصير الوقود الحيوي

إن تخصيص المحاصيل لاستخدامات غير غذائية، بما في ذلك الأعلاف الحيوانية والبذور والطاقة الحيوية والمنتجات الصناعية الأخرى، يؤثر في كمية الغذاء المتوافرة في العالم. فعالمياً، هناك 62 في المئة فقط من إنتاج المحاصيل (على أساس الكتلة) مخصصة للغذاء البشري، مقابل 35 في المئة لعلف الحيوانات (التي تنتج الغذاء بصورة غير مباشرة على شكل لحوم ومنتجات ألبان)، و3 في المئة للطاقة الحيوية والبذور والأغراض

الصناعية. وهناك تفاوت ملحوظ بين المناطق التي تنتج محاصيل للاستهلاك البشري المباشر، وتلك التي تنتج المحاصيل لاستخدامات أخرى. فلا تخصص أمريكا وأوروبا سوى 40 في المئة من أراضيها الزراعية لإنتاج الغذاء المباشر، في حين أن كلاً من إفريقيا وآسيا تخصص عادة أكثر من 80 في المئة من أراضيها الزراعية للمحاصيل الغذائية.

في البداية رُوّج للوقود الحيوي على أنه طريقة لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وتجنب الانبعاثات الكربونية التي يولدها هذا الوقود، وتم الآن الاعتراف بأن للوقود الحيوي صلات قوية بالأسواق الزراعية، وأنماط استخدامات الأراضي والمياه. ويُستخدم الجيل الأول من الوقود الحيوي حالياً في الاستخدام التجاري- الديزل الحيوي مصنوع من الزيوت النباتية، والإيثانول من قصب السكر أو الذرة - ويثير مخاوف رئيسية تتعلق بمنافسته المحاصيل الغذائية على الأراضي والمياه، بالإضافة إلى دوره في تقلبات أسعار المواد الغذائية. ووفقاً لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، فإن نحواً من 118 إلى 501 مليون هكتار «ستكون مطلوبة لتوفير 10 في المئة من الطلب العالمي على الوقود لأغراض النقل، مع استخدام الجيل الأول للوقود الحيوي، بحلول عام 2030. ويعادل هذا 8-36 في المئة من الأراضي الزراعية الحالية، بما في ذلك الزراعة الدائمة».[13] وعلى المدى البعيد، لا يمكن الدفاع عن الإنتاج الحالي للجيل الأول من الوقود الحيوي في الأراضي الزراعية، حيث إن الأراضي العالمية الصالحة للزراعة المحدودة ضرورية لتلبية الاحتياجات الغذائية المستقبلية.

هناك توسع سريع، في جميع أنحاء العالم، في استخدام الذرة والخضراوات للحصول على الوقود.[14] وقد وضعت العديد من الحكومات قوانين معينة تحدد كمية الوقود الحيوي الذي ينبغي إنتاجه، بغض النظر عن أسعار الغذاء والوقود. ووفقاً لمنظم الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، من المتوقع أن يرتفع إنتاج الوقود الحيوي إلى أكثر من الضعف من 2007-2009 إلى عام 2019، ومن المتوقع أن ينمو الطلب عليه بمقدار أربعة أضعاف من 2008 إلى عام 2035. [15] وعلاوة على ذلك، من المتوقع أن يرتفع الدعم للوقود الحيوي من 20 مليار

دولار عام 2009 إلى 45 ملياراً بحلول عام 2020، وإلى 65 ملياراً بحلول عام 2035. وقد امتص إنتاج الوقود الحيوي الحصة المتزايدة بسرعة لمحصول الذرة الأمريكي؛ إذ يستخدم الآن ما يقرب من 35 في المئة من الإنتاج الأمريكي للذرة في إنتاج الوقود الحيوي. وقد وجدت الأكاديمية الأمريكية الوطنية للعلوم أنه حتى لو استُخدم كل الذرة وفول الصويا المنتج في الولايات المتحدة عام 2005 لإنتاج الإيثانول الحيوي، لَحَل محل 12 في المئة فقط من الطلب المحلي على البنزين، و6 في المئة من الطلب على الديزل.[16]

لقد كانت الفئة الثانية الرئيسية التي نما الطلب عليها هي استخدام البذور الزيتية؛ بما في ذلك الزيوت النباتية لإنتاج الديزل الحيوي، ووجبات البذور الزيتية للثروة الحيوانية، والزيوت النباتية للاستهلاك البشري. لقد ارتفعت النسبة المئوية لمجموع الاستخدام العالمي الذي يُعزى إلى الاستخدام الصناعي والديزل الحيوي بشكل حاد منذ منتصف العقد الأول من الألفية الجديدة. فقد استخدمت بذور اللفت بشكل واسع لإنتاج الديزل الحيوي في أوروبا. وعالمياً، يستخدم الآن 33 في المئة من بذور اللفت لأغراض صناعية مقارنة بـ 17 في المئة في العام 2004-2005. وتوسعت استخدامات زيت الصويا إلى 16 في المئة من المجموع العالمي خلال 2010-2011 من 4 في المئة فقط خلال العام 2004-2005.

ومن أواخر السبعينيات إلى أوائل التسعينيات، انخفضت أسعار الغذاء العالمية تدريجياً إلى النصف تقريباً، ومن ثم أصابها الركود حتى عام 2002. وخلال الفترة 2002-2007 ارتفعت أسعار الغذاء العالمية بحوالي 140 في المئة، بسبب عدد من العوامل من بينها زيادة الطلب على الوقود الحيوي، وارتفاع أسعار الوقود والأسمدة. وتشير التقديرات إلى أن أسعار المنتجات الزراعية سوف ترتفع بنسبة 30 في المئة بحلول عام 2020 نتيجة السعي لتحقيق أهداف الوقود الحيوي. لقد أوصى الفريق الرفيع المستوى من الخبراء حول الأمن الغذائي والتغذية، الذي أنشأه الأمين العام للأمم المتحدة في أعقاب أزمة أسعار الغذاء خلال عامي 2007-2008، بأن تلغي الحكومات أهداف الوقود الحيوي، والدعم، والتعرفات الجمركية. كما أدركت دول مجموعة العشرين (G20) الحاجة إلى تعديل قوانين

الوقود الحيوي، حين تبرر ظروفُ السوق التدخلَ. ومع ذلك، لم تُدلِ دول المجموعة بمزيد من البيانات الأكثر دقة حول الوقود الحيوي وصلاته بالأسواق االزراعية، بسبب خلاف بين كبار المنتجين (مثل البرازيل) ومستوردي الأغذية (مثل الصين) حول أهمية هذه الصلات. ونظراً لمسار الجدل بشأن الوقود الحيوي لحد الآن، سوف تستمر أسواق الغذاء والطاقة في التفاعل في المستقبل، مبتكرة فرص سوق سريعة التغير لصالح منتجي المواد الأولية للمحاصيل، مثل قصب السكر والذرة، بغض النظر عما إن كانوا يورّدون لقطاعات الغذاء أو الأعلاف أو الوقود.[17]

الأخطار التي تهدد الزراعة من تغير المناخ

يشكل تغير المناخ تهديداً مضاعفاً، ما يجعل التهديدات التي تواجه أمن الغذاء أكثر صعوبة. وسوف يؤثر هذا التغير في جميع مناحي المجتمع والبيئة، سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، مع حدوث انعكاسات قوية على المياه والزراعة في الحاضر والمستقبل.

لقد أظهر تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) أن المناخ يتغير بمعدل ينذر بالخطر، ما يتسبب في ارتفاع درجة الحرارة، وتغير في أنماط هطل الأمطار، ووقوع كوارث أكثر شدة (جفاف وفيضانات). وتتوقع النماذج المناخية تغيرات إقليمية كبيرة في المياه الجارية وتدفق الجداول والأنهار – وبالتالي وفرة في المياه– في القرن الحادي والعشرين. وتعني التوقعات القوية لهذه النماذج نقصاً في توافر المياه في الجنوب الغربي لأمريكا الشمالية ومنطقة البحر المتوسط، وجنوب إفريقيا، وزيادة في توافر المياه في المرتفعات العالية في أمريكا الشمالية، وأوراسيا، وحوض لابلاتا في أمريكا الجنوبية، وشرق إفريقيا الاستوائية، وإندونيسيا. وبشكل عام، تميل المناطق التي يتوقع نقص موارد المياه فيها إلى أن تكون هي تلك الأقاليم التي تتعرض لضغوط في موارد المياه حالياً، كما تميل المناطق التي يتوقع زيادة موارد المياه فيها إلى أن تكون تلك المناطق التي لا يشكل نقص الموارد المائية فيها قضية رئيسية للمسؤولين عن إدارة المياه.

ويؤثر استمرار تغير المناخ أيضاً في وتيرة الجفاف. ومن المتوقع أن تحدث زيادة في وتيرة الجفاف في عدة مناطق؛ مثل منطقة البحر الأبيض المتوسط، حيث الجفاف ظل مشكلة تاريخية. وعلاوة على ذلك، لدينا سبب لمراقبة التواتر المتزايد في الفيضانات، وخاصة في المناطق الرطبة (على الرغم من أنه ليس بالضرورة حدوثه في تلك الأقاليم).

وبالإضافة إلى ذلك، جمع التقرير أدلة علمية وآراء خبراء حول الآثار المتوقعة لتغير المناخ على النظام الزراعي.[18] ويلاحظ التقرير أن التغير المناخي له بالفعل تأثير، على سبيل المثال، من خلال التغيرات في أنماط التقلب والتغيرات المتصلة في توزيع هطل الأمطار. ويفترض التقرير بثقة عالية أن التغيرات المتوقعة في وتيرة وشدة الظواهر المناخية المتطرفة، مع الزيادات في تفشي الآفات والأمراض، سيكون لها عواقب وخيمة على الأمن الغذائي. ويؤثر المناخ أيضاً في إنتاج الغذاء من خلال ارتفاع مستوى البحر الذي يشكل خطر إغراق الزراعة الساحلية، ومن خلال الغطاء الجليدي الذي يمكن أن يغير هيدرولوجيا الأنهار بشكل جذري، والتي تعتبر حساسة لري مناطق زراعية واسعة.

يرى التقرير أن إفريقيا معرضة بشدة لتغير المناخ بسبب الضغوط المتعددة وانخفاض القدرة على التكيف. وتشير التوقعات إلى زيادة في الأراضي القاحلة وشبه القاحلة في بعض البلدان، في حين أن بلداناً أخرى سوف تصبح أكثر رطوبة، لكن مع تغيرات في الأنماط الموسمية. وفي آسيا، ربما ستكون التغيرات المحتملة في الرياح الموسمية والأنهار الجليدية وذوبان الثلوج أكبر التهديدات. كما أن ارتفاع مستوى مياه البحر سيكون مصدر قلق كبيراً، حيث إن المناطق الساحلية ومناطق الدلتا مأهولة بالسكان وتُزرع بكثافة.

ويشير بحث نشر حديثاً إلى أن ارتفاع درجات الحرارة في النصف الثاني من القرن العشرين وأوائل القرن الحادي والعشرين، والتغيرات المصاحبة لذلك في هطل الأمطار، كان لها آثار واضحة على الزراعة. فتحت الإدارة المثلى حين يكون متوسط درجة الحرارة أقل من 22 درجة مئوية، فإن تغيراً بقيمة درجة واحدة في الحرارة له تأثير بسيط ولكن إيجابي على المحاصيل.[19] وخلال مواسم الجفاف، يبدأ انخفاض المحاصيل عند درجات

الحرارة المنخفضة، والذي يمكن أن يكون أكثر من 40 في المئة. وعلى الرغم من أن الحرارة الموسمية زادت بشكل طفيف في أمريكا الشمالية إبان الفترة 1980-2008، إلا أنها ارتفعت بشكل دراماتيكي في أجزاء أخرى من العالم. وبالنسبة للذرة، مثلاً، لم يكن لتغير المناخ أثر يذكر على محصولها في الولايات المتحدة، بينما أبطأت نمو المحاصيل في البرازيل والصين وفرنسا. وقد انتقلت زراعة المحاصيل إلى المناطق الشمالية بالنسبة للذرة في الولايات المتحدة، والأرز في الصين والقمح في روسيا.

عموماً، تشير تحليلات البحوث إلى أن توافر السعرات الحرارية لن يكون أقل مما في سيناريو عدم تغير المناخ فحسب؛ بل سينخفض فعلياً عن مستوى عام 2000 في سائر أنحاء العالم النامي. كذلك، فإن التغير المناخي سيؤدي أيضاً إلى ارتفاعات إضافية في الأسعار بالنسبة للمحاصيل الرئيسية؛ كالأرز، والقمح، والذرة، والصويا.

انخفاض الإنتاج الزراعي

كان النمو في إنتاج الغذاء العالمي على مدى العقود الخمسة الماضية يعتمد بالدرجة الأولى على زيادة إنتاج المحاصيل، في العالم المتقدم أولاً، وبعد ذلك مع بداية "الثورة الخضراء" في العالم النامي. ويعود جزء من هذه الزيادة نتيجة للتوسع في استخدام الري والأسمدة، وما صاحبه من تحسن في الإمكانات الجينية، بالإضافة إلى التوسع في زراعة المحاصيل المزدوجة والثلاثية في نظم إنتاج الأرز المروي.

ومع ذلك، فإن عقوداً من نقص الاستثمارات في الزراعة والبحوث الزراعية والابتكار أبطأت نمو الإنتاج. وعلى مدى العقد الماضي، كان هناك دليل على وجود تباطؤ واضح في نمو محاصيل الحبوب، وخاصة الأرز والقمح، وضبط مستوى الأسمدة، وقيود على استخدام المياه. وقد انخفض النمو السنوي في محاصيل الحبوب من نحو 3 في المئة في ستينيات وسبعينيات القرن الماضي إلى أقل من 1 في المئة منذ عام 2000. إن الحفاظ على نمو المحاصيل في الحبوب الثلاثة الرئيسية سيكون ضرورياً لتلبية الطلب العالمي المتنامي على الغذاء خلال العقود الأربعة المقبلة.

وستكون هناك حاجة إلى تكثيف إدارة المحاصيل، بالإضافة إلى استخدام البذور المهجنة، والاستخدام الفعال للمدخلات مثل الأسمدة والمياه، من أجل توفير غذاء كاف للنمو السكاني في القرن الحادي والعشرين. وتتطلب الزيادة الأكثر استدامة في مستويات إنتاج المحاصيل إدخال تحسينات على نوعية التربة، إضافة إلى إدارة دقيقة للعوامل الأخرى. كما أن أمن الغذاء العالمي سوف يعتمد على اكتساب مزيد من التبصر في الأسس الفسيولوجية لإمكانات إنتاج المحاصيل، وتحليل العمليات التي تنطوي عليها العلاقة بين نوعية التربة وإنتاج المحاصيل، وفهم العوامل البيئية التي تؤثر في إنتاجية المحاصيل.[20]

لقد شهد القرن الماضي مكاسب كبيرة في معرفتنا بكيفية نمو النباتات، وتجميع منتجات مفيدة، وفي قدرتنا على استخدام هذه المعلومات. إن تسلسل الجينوم (خريطة المادة الوراثية) لأنواع المحاصيل الرئيسية متوافر الآن، أو على وشك الاكتمال، في حين أن الجينومات الوظيفية توفر المعلومات الهامة حول دور الجينومات ومنتجاتها. وقد مكنت العلامات الجينية العلماء من الكشف عن الاختلافات الوراثية الخافية في السابق، كما أن الهندسة الجينية تتوسع في الطرق التي يمكن بها استخدام الكائنات الحية الدقيقة والنباتات والحيوانات لمنافع إنسانية وبيئية. ويتيح هذا التقدم للباحثين تحسين أساليب تربية النباتات، وبناء استراتيجيات أكثر أمناً وفعالية لمكافحة الآفات، وتطوير النباتات الزراعية، مع تحسين الصفات والخصائص الغذائية. كما أنها توفر الأساس لاختراق حواجز العائدات الحالية.

الاكتفاء الذاتي من الغذاء: هدف صعب المنال

نشأ الأمن الغذائي كمفهوم في منتصف سبعينيات القرن الماضي. وكان التركيز الأول، الذي يعكس الاهتمام العالمي الذي أفضى إلى عقد المؤتمر العالمي للغذاء عام 1974، ينصب على حجم الإمدادات الغذائية واستقرارها. وكان الأمن الغذائي يُعرَّف آنذاك على أنه «توافر إمدادات كافية من المواد الغذائية للحفاظ على التوسع المطرد في استهلاك الغذاء والتعويض عن التقلبات والأسعار». وقد سعت أكثر البلدان حتى منتصف ثمانينيات

القرن الماضـي، إلى تلبية احتياجاتها الغذائيـة مـن إمـداداتها المحليـة. وكـان هـذا السـعي للاكتفاء الذاتي من الغذاء نتيجة للعوامل التالية:[21]

- الأزمات الغذائية والمجاعات التي اندلعت في مناطق عديدة مـن العـالم، وخاصـة في آسيا قبل الثورة الخضـراء في مطلع سبعينيات القرن الماضـي.
- الآمال التي تعللها الثورة الخضـراء بفضل زيـادة الإنتـاج، حيـث إن بعـض البلـدان خفّضت من "نقص التغذية" بشكل كبير، حتى إن بعضها تمتع بفائض من الطعام.
- انخفاض عدد الناس الذين كانوا يعانون من نقص التغذية من 870 مليـون نسـمة في الستينيات إلى حوالي 770 مليوناً عامي 1995/ 1996، حين بـدأ الـنقص في الارتفـاع مرة ثانية.
- الأخطار المتأصلة في الاعتماد على التجارة الدولية في المنتجات الزراعية، نظراً لتقلبات الأسعار وتأثيرات الحماية.
- الحرب الباردة والتهديدات المتعلقة بحظر الغذاء؛ فعند سعي الـدول للحصـول عـلى الاستقلال السياسـي، كانت تلك الدول تقلق بشأن الاكتفاء الذاتي من الغذاء.

وبالنظر إلى التوزيع غير المنتظم للموارد المائية والأراضـي، فإن تحقيق الاكتفاء الذاتي من الغذاء هدف بعيد المنال في الدول التي تواجه ندرة متزايدة من هـذه المـوارد. وعـلاوة على ذلك، فإنه في الوقت الذي تنمو فيه المداخيل وتتنوع فيه الأنظمة الغذائية، فإن معظـم الدول تصبح، لا محالة، مستوردة رئيسية للمنتجات الزراعية عندما لا يلبي الإنتاج المحـلي الطلب.

لقد أدى التوسع في العولمة والتجارة الدولية الزراعيـة في ثمانينيـات القـرن الماضـــي بالعديد من الدول إلى التحرك بعيداً عـن هـدف الاكتفـاء الـذاتي مـن الغـذاء، والاعـتماد بصورة أكبر على السوق العالمية لتغطية احتياجاتها من الأغذية. لـذا، فـإن الإنتـاج المحـلي المترافق مع التدفقات التجارية يحدد تـوافر الأغذيـة المحليـة، في الوقـت الـذي يحـدد فيـه نصيبُ الفرد من الدخل والأسعارُ المحلية قدرةَ المستهلكين على دفع تكاليف هذا الغذاء.

من الناحية المثالية، يوسع تحرير التجارة الزراعية طيفاً كاملاً من الإمكانات الاقتصادية، موفراً للبلدان إمكانية لتخصيص مواردها المائية بكفاءة، وتحقيق الاستفادة القصوى من مزاياها النسبية. وبالإضافة إلى ذلك، من المفترض في التجارة الدولية المساعدة على تنويع المخاطر، حيث إن الإنتاج الزراعي يختلف كثيراً جداً من سنة إلى أخرى في مكان واحد. وفي الواقع، لا تعمل جوانب التجارة هذه بكل ما بوسعها. وبالفعل، فإن الأسواق الزراعية هذه الأيام تعرض الخصائص الثلاث التالية التي تؤثر في موثوقيتها:[22]

أولاً، تتركز أسواق التصدير للسلع الرئيسية -الأرز، والذرة، والقمح، وفول الصويا- بشكل كبير في بعض البلدان (أو هي "قليلة جداً"). فتسع دول فقط تمثل 90 في المئة من صادرات القمح العالمية، كما أن خمس دول فقط تمثل 85 في المئة من صادرات الأرز. وفي الحقيقة تنتج تايلند والهند وفيتنام معاً 66 في المئة من جميع الأرز المقشور. ومن شأن هذا التركيز وضع البلدان المستوردة في خطر، والحد من قدرة العالم على مواجهة الصدمات. فأي حالات تنشأ نتيجة لسوء في الأحوال الجوية أو أية حوادث أخرى تسبب صدمات في الإنتاج، سوف تؤثر في الحال في الأسعار العالمية وتقلباتها. وبالمثل، فإن أي تغيرات في السياسة في إحدى الدول المصدرة الرئيسية، كالحظر التجاري أو أية قيود أخرى على الصادرات، ستؤثر بشكل كبير في مستويات الأسعار وتقلباتها. وتشير الأبحاث إلى أن مثل هذه السياسات توضح أكثر من 40 في المئة من الزيادة في أسعار السوق العالمية للأرز، خلال أزمة أسعار الغذاء في الفترة 2007-2008.

ثانياً، مخزون العالم من الحبوب الآن في مستويات منخفضة تاريخياً. ومن شأن هذا أن يترك العالم عرضة لارتفاع أسعار الغذاء، وأن يهدد حسن سير الأعمال في الأسواق.

ثالثاً، المعلومات المناسبة في الوقت المناسب حول إنتاج الغذاء ومستويات المخزون والتنبؤ بالأسعار مفتقدة إلى حد بعيد. وحين يؤدي نقص المعلومات إلى الإفراط في رد الفعل من قبل صناع السياسة، يمكن أن تكون النتيجة ارتفاعاً في الأسعار. فخلال أزمة

أسعار الغذاء في الفترة 2007–2008 والفترة 2010–2011، رد العديد من الدول بخفض الصادرات أو تعزيز الواردات بطرق أدت إلى تفاقم زيادة الأسعار.

في النقاش المثير للنزاع بشأن سياسات الدول الغذائية، يحظى استنتاج واحد بدعم من كل الجوانب، وهو: الحاجة إلى تعزيز الإنتاج الزراعي من أجل سلاسة الأسعار وتقوية التجارة العالمية بزيادة عدد الدول المصدرة للغذاء. إن زيادة الإنتاج الزراعي في مزيد من البلدان لن يلغي الحاجة إلى إجراءات أخرى لضمان الوصل إلى نظام عالمي سليم لتجارة الغذاء، بدلاً من اتخاذ ردة فعل أولية مشوبة بالذعر. والقضية ليست مجرد زيادة سريعة في الأسعار وحسب، بل تشمل أيضاً تقلبات خطرة وردات فعل سياسية غير مناسبة في أنحاء العالم، مشكّلة أخطاراً على التجارة الحرة، وربما على الاستقرار السياسي في بعض البلدان.

الاستنتاجات

تُظهر الآفاق الطويلة الأجل لوضع إمدادات الغذاء العالمية أن:

- الإنتاج الزراعي يحتاج للمضاعفة تقريباً بحلول عام 2050.
- توافر السلع الزراعية على المدى الطويل غير مضمون كلياً، ولكن ليس هناك سبب لأن يكون المرء مالتوسياً* ويتنبأ بالمجاعات.
- القيود المتعلقة بندرة الموارد الرئيسية (التربة والمياه)، والوقود الحيوي، والتغير المناخي، وانخفاض الإنتاجية الزراعية تنطوي كلها على مخاطر حدوث عجوزات.
- الاكتفاء الذاتي من الغذاء ليس خياراً.

* نسبة إلى العالم الاقتصادي السياسي البريطاني توماس روبرت مالتوس (1766-1834) صاحب النظرية الشهيرة حول التكاثر السكاني، والتي يقول فيها إن عدد سكان العالم يزيد وفق متوالية هندسية، بينما يزيد الإنتاج الزراعي وفق متوالية حسابية، ما سيؤدي حتماً إلى معاناة العالم من نقص الغذاء والسكن. (المحرر)

يثير هذا الحشد من الضغوط حالات عدم تيقن بشأن قدرتنا على إنتاج وتوزيع كميات كافية من الغذاء لإطعام 9 مليارات نسمة بحلول عام 2050.

فهل من الممكن حقاً إطعام 9 مليارات نسمة؟ لا يوجد هناك، بالتأكيد، نقص في التقييمات العالمية الموثوقة لتحديات الأمن الغذائي العالمي. ويرد معظم الخبراء بأن بالإمكان إنتاج غذاء كاف لإطعام 9 مليارات نسمة بحلول عام 2050، ولكن فقط إذا كنا قادرين على إنتاج المزيد من الغذاء وتحقيق مزيد من التنوع فيه، وبالدرجة الأولى من خلال زيادة في الإنتاج وبطريقة لا تضر بالبيئة، مع أسعار أعلى في المدخلات، وأسعار أفضل ووصول عادل للمستهلكين. وفوق ذلك، يتعين أن تتحقق هذه الأهداف في ظل ظروف تغير المناخ.

من الحقيقة البدهية القول إنه يمكن تحقيق ذلك فقط من خلال حشد جميع أنواع القدرات الزراعية، واستغلال كل الموارد المائية، مع تنسيق أفضل وشراكات بين اللاعبين الرئيسيين المعنيين، وهم: المزارعون، والأطراف الفاعلة في السوق، والسلطات، والمستهلكون. كما يتعين تحسين الإدارة السياسية والاقتصادية لنظام الغذاء لزيادة الإنتاج والاستدامة.

إن زيادة إنتاج الغذاء ضرورية، ولكنها ليست الشرط الوحيد. لقد كانت عولمة الأسواق عاملاً رئيسياً في تشكيل نظام الغذاء على مدى العقود الأخيرة، وإن استمرار ذلك سيؤثر تأثيراً كبيراً في الأمن الغذائي العالمي.

الفصل الثامن

استراتيجيات الأمن الغذائي في منطقة الخليج العربي

نديم خوري وآخرون*

تعتمد دول الخليج العربية اعتماداً كبيراً على الواردات الغذائية. ومن المتوقع أن تستمر حالة الاعتماد هذه في الازدياد نتيجة للتزايد السريع في عدد السكان، وتحسن الظروف المعيشية، والتنمية الاقتصادية/ الصناعية المستدامة، واستنزاف الموارد الطبيعية. وعلاوة على ذلك، فإن من المتوقع أن يؤثر تغير المناخ في المنطقة أكثر من أي منطقة أخرى في العالم. ولتلبية الاحتياجات الغذائية لدول الخليج يتعين عليها الاعتماد على الأسواق الدولية، مما يجعلها عرضة لتقلبات الإنتاج العالمي للأغذية، والسياسات التجارية، وأسعار السلع الأساسية. ويتجلى هذا في أزمة الغذاء خلال عامي 2007 و2008، التي دفعت دول الخليج العربية إلى اعتماد استراتيجيات تشمل بناء احتياطي استراتيجي وطني من المواد الغذائية، ورفع مستوى الدعم، والحصول على أراضٍ في الخارج للاستثمارات الزراعية من خلال اتفاقيات ثنائية. وهذه التدابير قد يكون لها بعض السلبيات على المدى الطويل، مثل بقاء تقلب الأسعار، وتأثير الاضطرابات الاجتماعية والاقتصادية في صفقات الأراضي، وتأثر التجارة بالأحداث أو الصراعات الدولية، وغير ذلك. والمطلوب هو استراتيجية أمن غذائي متعددة الجوانب تعتمد على عناصر من التدابير المذكورة أعلاه، وفي الوقت نفسه إدماجها ضمن نهج يشمل المنطقة.

---

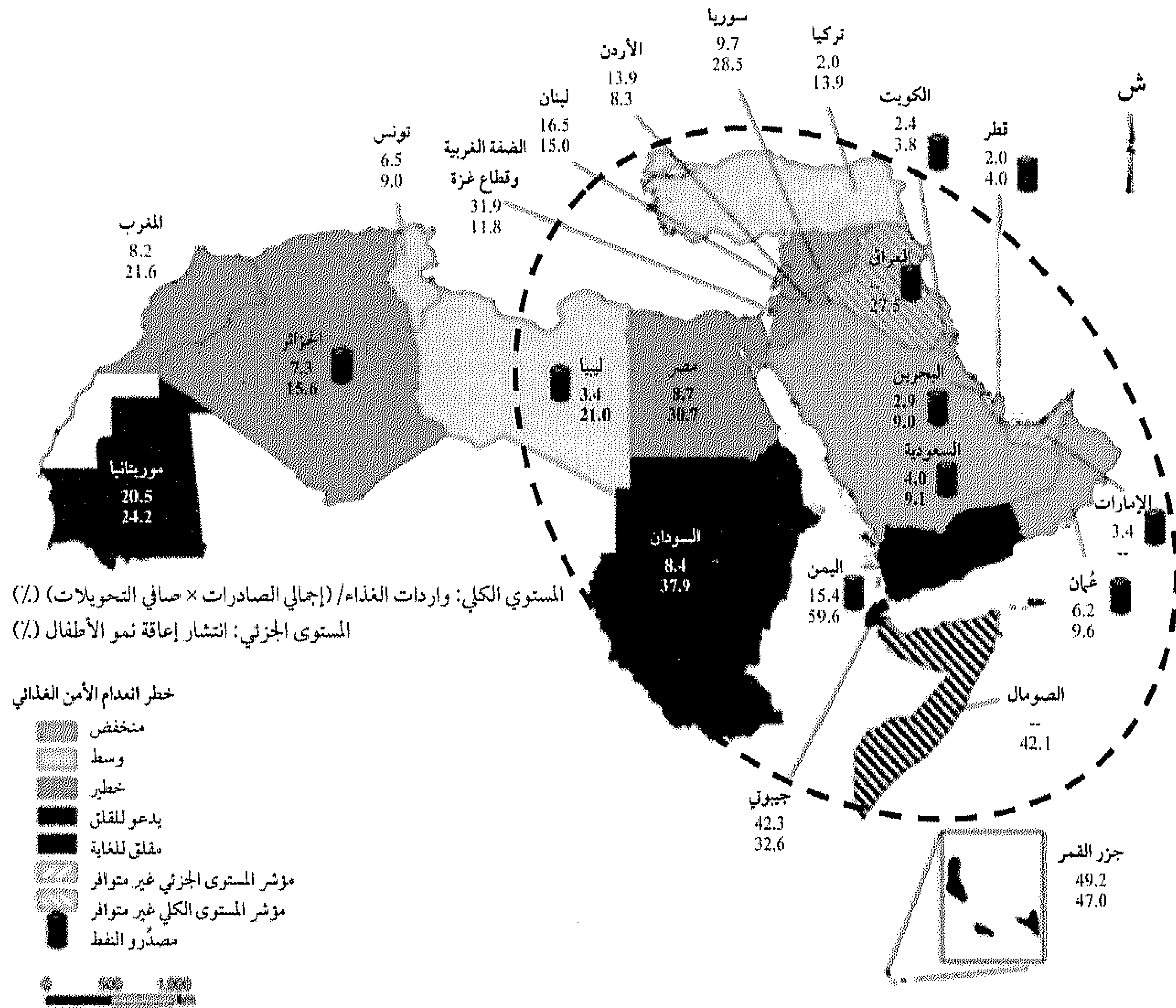
* تم إعداد هذه الورقة من قبل فريق مشترك من الإسكوا والمعهد الدولي لبحوث السياسات الغذائية، مؤلَّف من فيتو إنتيني (رئيس الفريق)، وكليمنس بريسنجر، وإفانا برنوفيتش، وأوليفر إكر، وكينيث إفرسن، بقيادة نديم خوري وإشرافه الكلي. كما قدّم كل من ميشيل باتات (منظمة الفاو) وأراني كاجنثيرا (كلية جون إف كينيدي للإدارة الحكومية بجامعة هارفرد) نصائح قيمة ومساهمات ثاقبة.

ويقود التحليل في هذا الفصل إلى عدد من التوجهات الاستراتيجية الواعدة التي تشمل: (1) تقييم إيجابيات وسلبيات بناء احتياطي غذائي إقليمي للحد من تقلبات السوق؛ و(2) بحث التحديات والفرص لنظام مشتريات على مستوى المنطقة يقوم على أساس أدوات مالية مبتكرة؛ و(3) توحيد صناديق تمويل البحث والتطوير الزراعي وتعزيز تأثيرها؛ و(4) استخدام المياه على نحو أكثر كفاءة من خلال تقييم البصمة المائية لأنماط الإنتاج والاستهلاك والتجارة. وهناك عناصر حاسمة أخرى لاستراتيجية الأمن الغذائي الشاملة غير مذكورة في هذا الفصل، وهي: تحليل خيارات إصلاح الدعم الغذائي والحماية الاجتماعية، وتعزيز التنمية الزراعية والاقتصادية الشاملة في المناطق التي توجد فيها فوائد نسبية، وتشجيع التغيرات في أفضليات الاستهلاك وأنماط التغذية. أضف إلى ذلك أنه بالنظر إلى اعتماد دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية على إنتاج الغذاء من دول (نامية غالباً) ذات إمكانات زراعية ضخمة، فإنه ينبغي دراسة استراتيجيات اقتصادية التكلفة فيما يتعلق بأفضل طرق تعاون دول مجلس التعاون مع تلك الدول.

خلفية عامة

للوهلة الأولى، لا يبدو أن دول الخليج العربية[1] تعاني مشكلات كثيرة في مجال الأمن الغذائي. ويصنفها تقرير صدر مؤخراً حول سياسات الغذاء عن المعهد الدولي لبحوث السياسات الغذائية (IFPRI) جميعها على أنها دول منخفضة المخاطر في مجال انعدام الأمن الغذائي، بالمقارنة مع بقية دول المنطقة (الشكل 8-1)؛[2] ذلك لأن جميع دول مجلس التعاون تُظهر أداءً قوياً نسبياً في صادراتها (وخصوصاً في مجال النفط) مقارنة بالطلب على الواردات الغذائية، ومعدلاً عالياً ومتنامياً لنصيب الفرد من الدخل، وانخفاضاً نسبياً لمستويات سوء التغذية في المقارنة الدولية.

الشكل (8-1)
الأمن الغذائي في العالم العربي وتركيا



المصـدر:

C. Breisinger, O. Ecker, P. Al-Riffai, and B. Yu, "Beyond the Arab Awakening: Policies and Investments for Poverty Reduction and Food Security," IFPRI Food Policy Report no. 25, 2012.

لكنك عندما تنظر فيها وراء الأرقام الإجمالية، تجد أن دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية تتأثر ببعض "نقاط الضعف"، ولاسيما في عالم أكثر تقلباً، بما في ذلك ارتفاع مستويات الاعتماد على الواردات الغذائية، وانخفاض حصة الإنتاج الزراعي. وقد ازداد إجمالي استهلاك المنطقة للمواد الغذائية الرئيسية؛ مثل المحاصيل الغذائية الأساسية، والفواكه والخضراوات، واللحوم، والسمك، والبيض، ومنتجات الألبان، والسكر، والزيت، بانتظام من أقل من 31 مليون طن متري في الفترة 2000–2005 إلى حوالي 35.5 مليون طن عام 2008، مع حصة من استهلاك الحبوب تحوم حول 44 في المئة من إجمالي استهلاك الغذاء في دول مجلس التعاون،[3]

مقارنة مع 26 في المئة من الفواكه والخضـراوات، و14 في المئة من منتجات الألبـان.[4] ويهـيمن القمح والأرز على أنماط استهلاك الحبوب في المنطقة.[5] وتعد نسـب الاكتفـاء الـذاتي أعـلى في قطاعات اللحوم والألبان، والفواكه والخضـراوات، التي تتصف أسواقها بقلة التقلب.

الجدول (8-1)

الميزان الغذائي في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية عام 2008

المادة	نسب الاكتفاء الذاتي (٪)	متاح للاستهلاك	الميزان		الواردات		الصادرات		الإنتاج
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	الكمية
الحبوب (الإجمالي)	15.9	15,760.5	3,940.4	13,251.3	4,082.1	13,798.8	141.7	547.6	2,509.3
القمح والطحين	59.2	3,358.5	440.9	1,378.8	509.8	1,587.5	68.9	137.9	1,989.7
الذرة	7.6	2,322.9	537.4	2,147.3	541.3	2,162.2	3.9	14.9	175.6
الأرز	0.0	2,270.8	1,583.2	2,270.8	1,624.5	2,349.3	41.2	78.6	0.0
الشعير	0.4	7,692.9	1,392.3	7,662.7	1,394.9	7,675.9	2.6	13.2	30.2
البطاطا	74.3	657.8	66.3	169.1	82.1	224.8	15.8	55.7	488.8
البقول (الإجمالي)	1.7	127.9	63.5	125.7	77.4	147.3	14.0	21.6	2.2
الخضراوات (الإجمالي)	70.3	4,869.3	513.5	1,447.6	616.8	1,664.5	103.3	198.9	3,421.7
الفواكه (الإجمالي)	65.1	4,294.8	924.9	1,500.8	1,089.7	1,852.0	164.8	351.3	2,794.0
السكر (مكرر)	0.0	1,757.8	624.5	1,757.8	1,172.9	2,859.4	548.4	1101.7	0.0
الدهون (السمن) والزيوت (الإجمالي)	0.4	495.7	340.2	258.1	674.5	580.1	334.4	322.4	2.0
اللحوم (الإجمالي)	44.4	1,933.9	1,900.5	1,077.1	2,045.9	1,153.0	145.4	75.9	857.8
اللحوم الحمراء	40.2	435.2	740.5	260.4	786.0	285.1	45.4	24.7	174.8
لحوم الدواجن	45.5	1,498.7	1,160.0	816.7	1,259.9	867.9	99.9	51.2	682.0
الأسماك	81.7	461.1	145.4	84.2	430.3	202.6	284.9	118.4	376.9
البيض	89.6	259.8	92.4	27.0	130.4	59.9	38.1	32.9	232.8
الحليب ومشتقات الألبان	25.1	4,899 7	1,788.6	3,669.8	2,392.4	5,052.6	603.8	1382.8	1,229.8
المجموع	**33.5**	**35,518.3**	**10,400.2**	**23,368.5**	**12,794.5**	**27,595.0**	**2,394.6**	**4,209.2**	**11,915.3**

ملاحظات: الكمية (بآلاف الأطنان المترية)؛ والقيمة (بملايين الدولارات الأمريكيـة)؛ ونسبة الاكتفـاء الـذاتي هـي النسـبة بـين الإنتاج المحلي وما هو متوافر.

المصـدر: حسابات مستندة إلى:

Arab Organization for Agricultural Development, "Arab Agricultural Statistical Yearbook," 2009.

ويسهم قطاع الزراعة فيما بين 1–2 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي فقط بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية عموماً، ويعمل فيه أقل من 4 في المئة من السكان النشطين في دول مثل الكويت وقطر.[6] وتؤثر القيود التالية على هذا القطاع: (1) القيود البيئية وندرة المياه التي تحد من إمكانية الإنتاج الأساسي المجدية تجارياً.[7] (2) زيادة الاعتماد على واردات المواد الغذائية (يتم استيراد ما بين 60–90 في المئة من إجمالي الطلب على المواد الغذائية وسوف يزداد هذا الاتجاه)، وما يترتب على ذلك من التعرض لصدمات أسعار الغذاء الخارجية وتقلبات هذه الأسعار، إلى جانب مخاطر التضخم المستورد، وعدم انتظام توافر الحبوب في الأسواق الدولية.[8] (3) التحديات في الحصول على الأراضي الزراعية في الدول الغنية بالأراضي والمياه والتي تتصف بسوء إدارة هذه الموارد. ومن المتوقع أن يشهد تأثير بعض هذه القيود مزيداً من التراجع بالنظر إلى النمو السكاني في المنطقة (أكثر من 2 في المئة، وعلى الرغم من تناقصه، فإنه يعادل نحو ضعف المعدل العالمي)،[9] وأنماط التوسع الحضري،[10] فضلاً عن الاتجاهات في الخصائص الغذائية.[11]

الجدول (8–2)

الأراضي الصالحة للزراعة ومساهمة الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي في دول مجلس التعاون

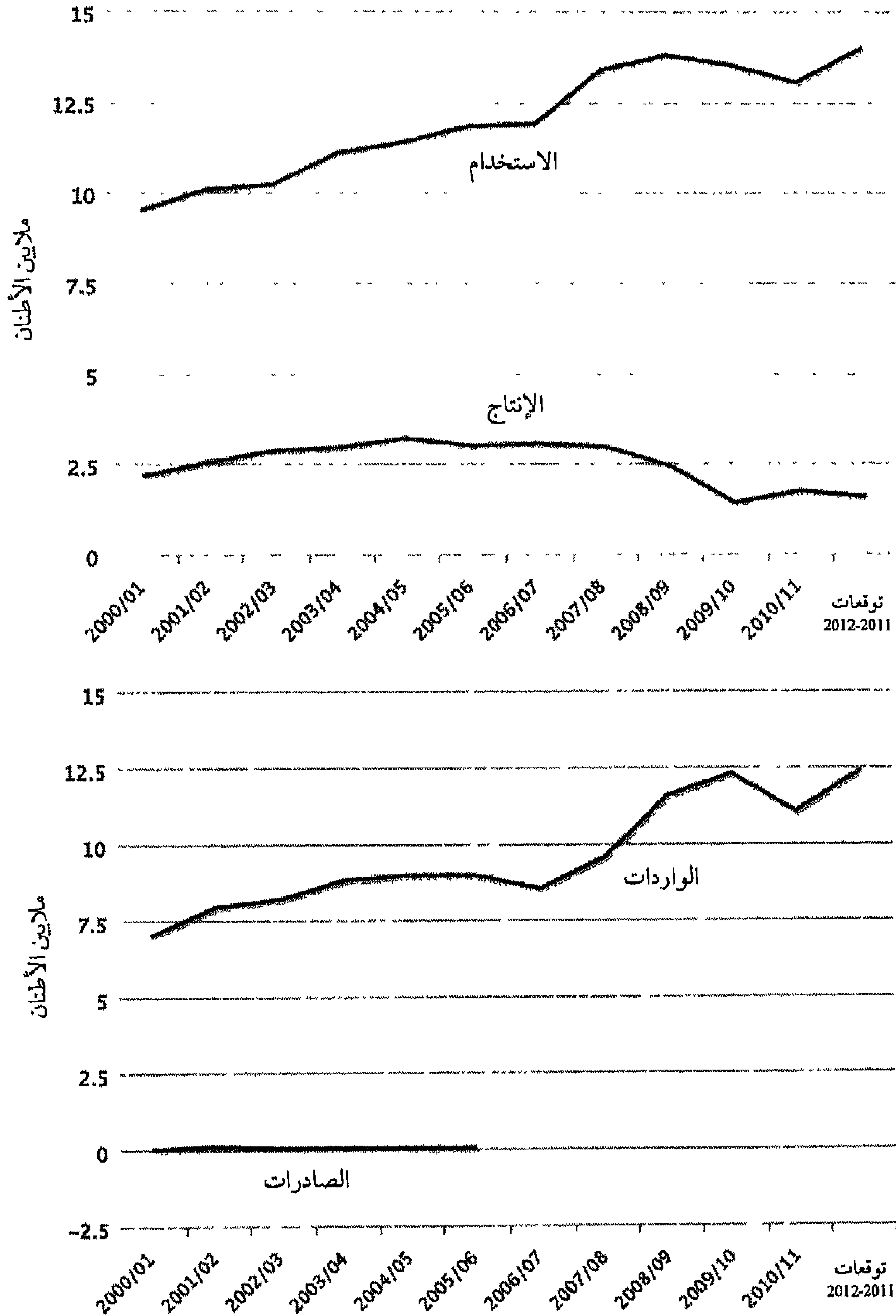
الدولة	الأراضي الصالحة للزراعة (٪)	نسبة مساهمة الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي (٪)
السعودية	1.7	2.7
الإمارات	0.8	0.9
الكويت	0.8	0.3
قطر	1.6	0.1
البحرين	2.9	0.5
عُمان	0.1	1.4

المصدر:

FAO, Bloomberg, as reported in Alpen Capital Group, "GCC Food Industry," June 28, 2011 (http://www.alpencapital.com/Me-gcc-food2011.htm?height=400&width=900).

الشكل (8-2)

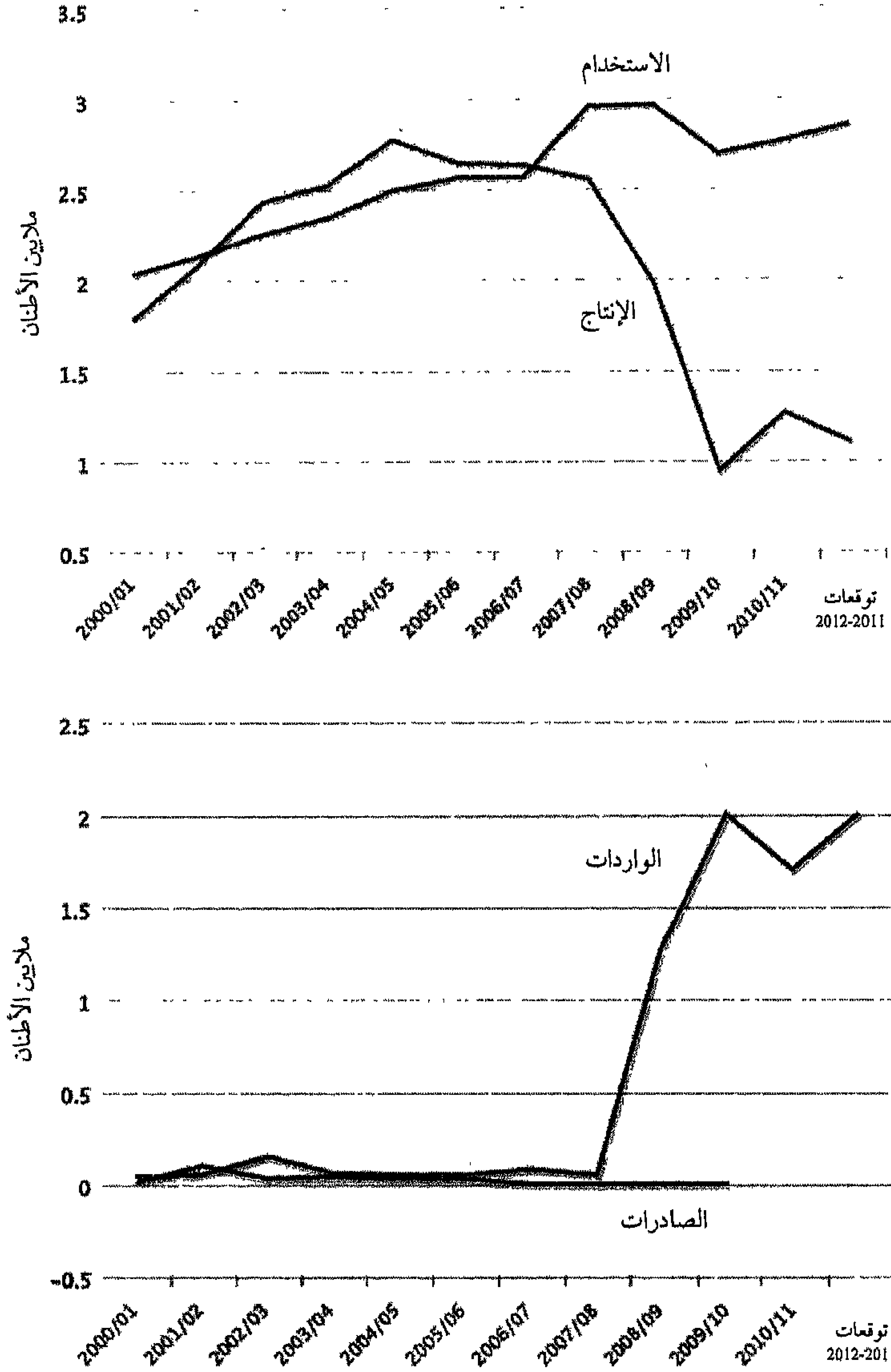
التوجهات في إنتاج الحبوب، واستخدامها (استهلاكها)، واستيرادها وتصـديرها، في المملكة العربية السعودية



المصـدر: البيانات مستمدة من منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، مكتب الإحصاء المركزي.

الشكل (8-3)

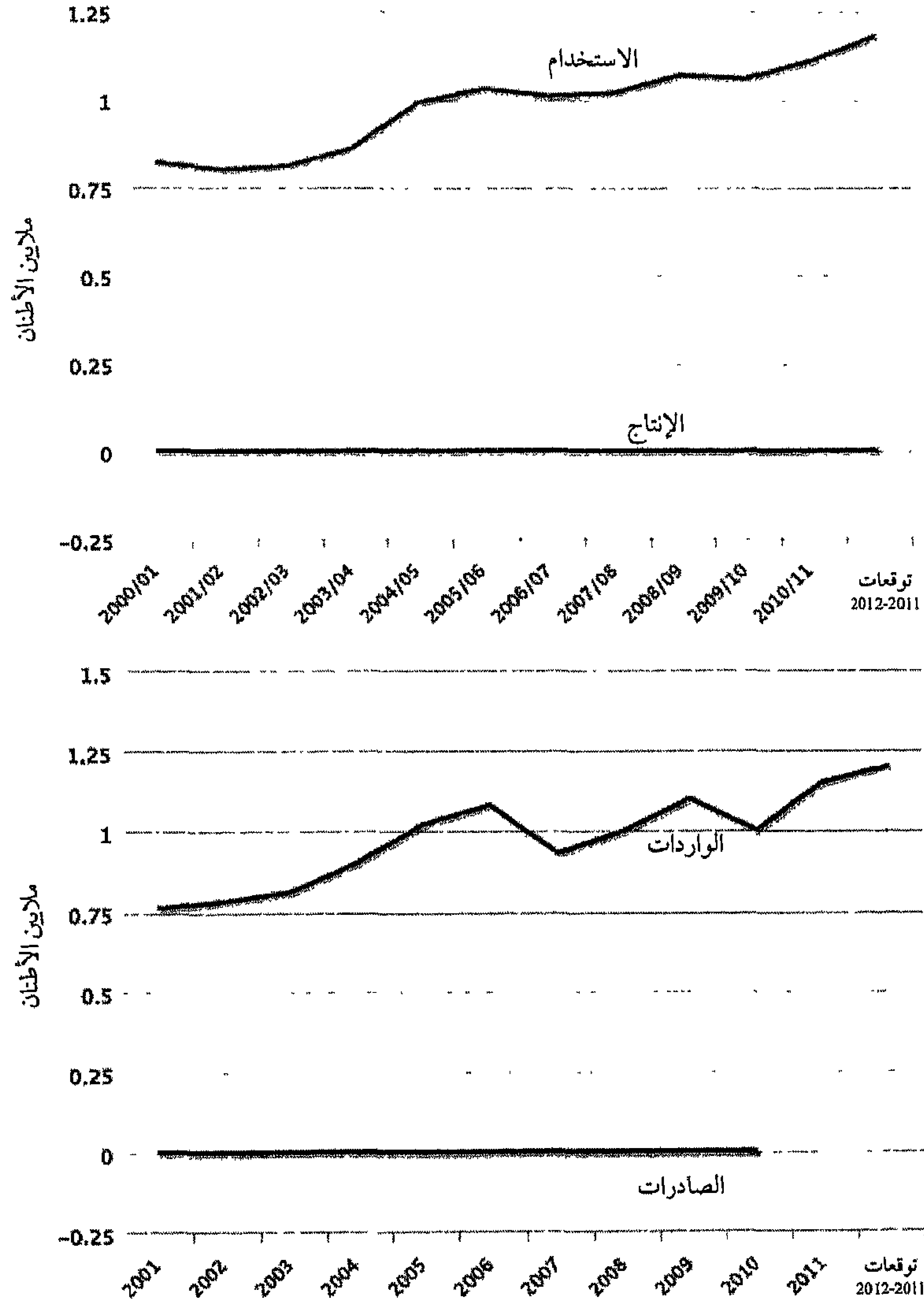
التوجهات في إنتاج القمح، واستخدامه (استهلاكه)، واستيراده وتصديره، في المملكة العربية السعودية



المصدر: المرجع السابق.

الشكل (8-4)

التوجهات في إنتاج الأرز، واستخدامه (استهلاكه) واستيراده وتصديره، في المملكة العربية السعودية



المصدر:

Agricultural Market Information System (AMIS) Statistics database [prototype]; (http://statistics.amis-outlook.org/data/index.html), accessed on March 25, 2012.

ونتيجة لذلك، زادت فاتورة واردات المواد الغذائية باستمرار على مدى العقد الماضي، حيث مثلت فاتورة المملكة العربية السعودية النصف تقريباً (ما يعادل 5.8 مليار دولار أمريكي)، ودولة الإمارات العربية المتحدة أكثر من الربع (3.5 مليار دولار) من إجمالي فاتورة المجلس. وباعتبار أن حصة الغذاء تمثل عادة أكثر من 20 في المئة من مؤشر أسعار المستهلك (CPI)، فقد ارتفعت معدلات التضخم في دول مجلس التعاون عام 2008 نتيجة لأزمة الغذاء.[12] وبالإضافة إلى ذلك، قامت هذه الدول بتثبيت أنظمة أسعار الصرف التي تسهم في استقرار الاقتصاد الكلي، من جهة، ولكنه، من جهة أخرى، يحد من استقلالية سياستها النقدية، ويحد بالتالي مجموعة الخيارات لتحييد قنوات انتقال التضخم من المواد الغذائية المستوردة، والتي تعتمد بشكل رئيسي على تدابير إدارية غير سوقية لتخفيف الضغوط التضخمية، مثل الإعانات والتحويلات الأخرى.

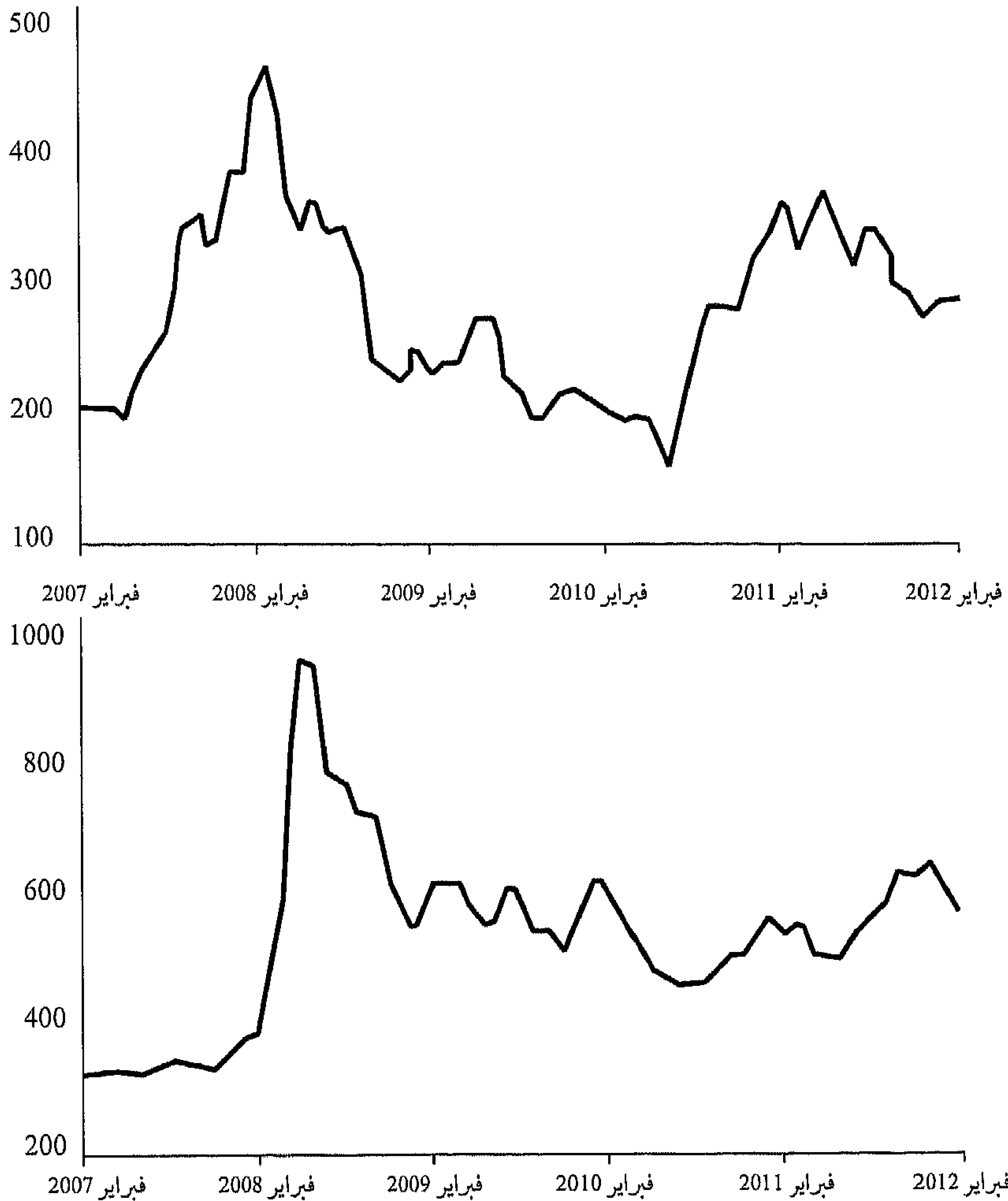
تعد دول مجلس التعاون من الدول المتلقية للأسعار، وبالتالي فإن مستهلكيها هم نسبياً أكثر عرضة لتقلبات الأسعار الدولية. وجميع هذه الدول تخضع لآثار انتقال الزيادة في أسعار الغذاء العالمية إلى أسعار الغذاء المحلية، والتي تفوق معاملاتها 0.2 (البحرين وقطر فوق 0.3)، أما في الإمارات العربية المتحدة فهي فوق 0.4.[13] وترجح معظم التقارير أن يبقى تقلب أسعار الغذاء العالمية مرتفعاً في السنوات المقبلة.[14]

وقد بقيت أسعار الحبوب المنشورة مؤخراً (فبراير 2012) أعلى من المستوى الذي كانت عليه قبل أزمة 2008 (بمقدار 2.27 ضعف متوسط أسعار 2005).[15] ومن المرجح أن يكون للعوامل المؤثرة الناجمة عن زيادة الأسعار تأثير أكبر نسبياً في قطاع الحبوب؛ لأن الطلب على القمح (من العرب) والأرز (من قبل المغتربين الآسيويين) غير مرن نسبياً؛ مما يؤدي إلى استبدال محدود حتى عندما تكون الأسعار مرتفعة.[16] لكن من منظور الاقتصاد الجزئي عموماً، تعتبر حصة إنفاق الأسرة أقل نسبياً في دول مجلس التعاون، الأمر الذي يقلل من التأثير العام لارتفاع أسعار المواد الغذائية (انظر الشكل 8-5). أضف إلى ذلك أنه من منظور الاقتصاد الكلي، وبما ينسجم مع تصنيف المعهد الدولي لبحوث السياسات الغذائية للعالم العربي، لا يمثل ارتفاع أسعار الحبوب مشكلة بالنسبة إلى دول مجلس

التعاون، حيث لوحظت حركة متبادلة في الأسعار بين النفط والحبوب عندما كان سعر النفط فوق 50 دولاراً.[17] وفي هذه الحالة، يكون تدفق عائدات النفط أعلى بكثير من الإنفاق على الواردات من الحبوب، مما يؤدي إلى فائض مهم في ميزان المدفوعات.

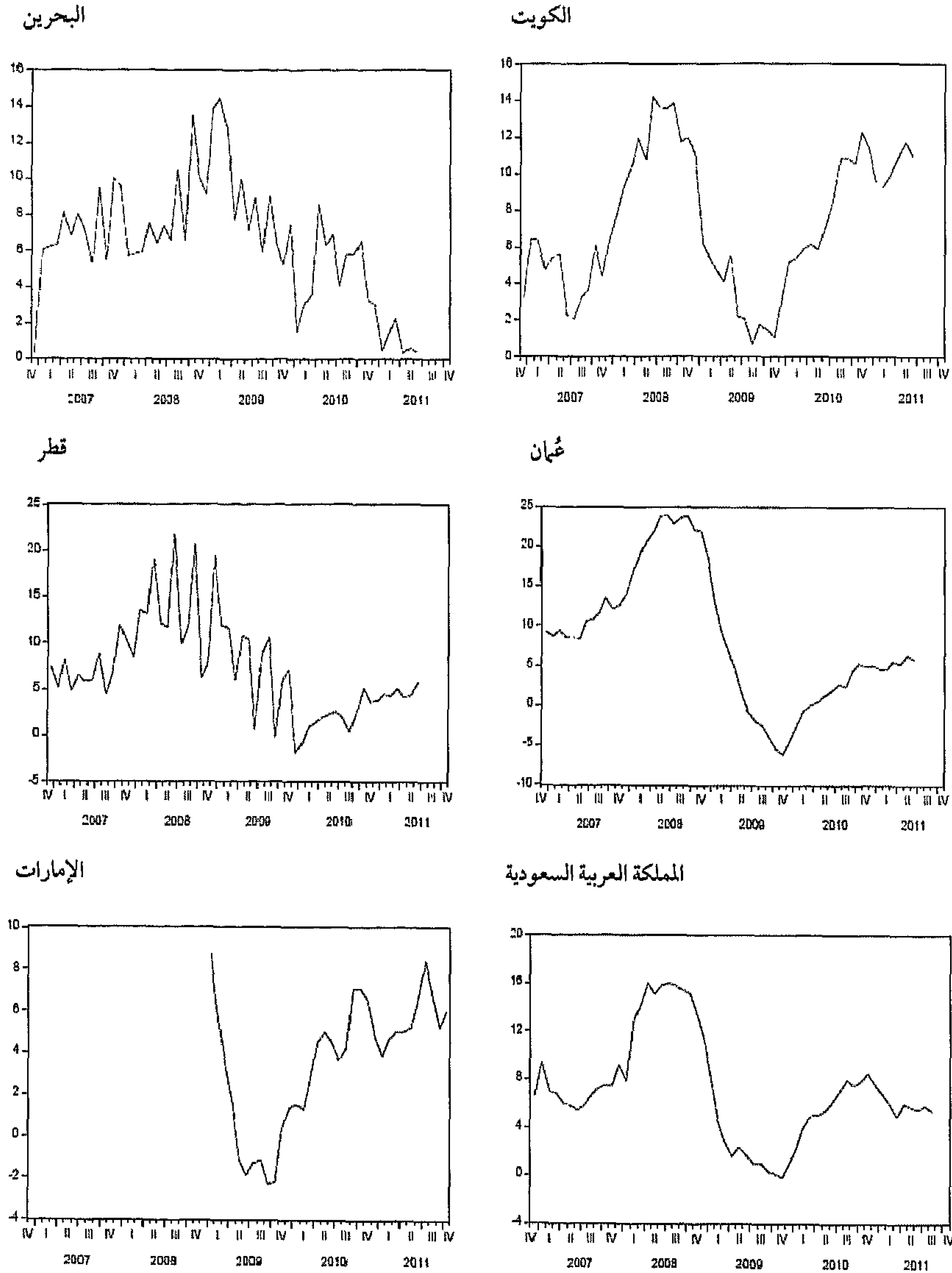
الشكل (8-5)

اتجاهات أسعار القمح (الشتوي الأحمر الصلب الأمريكي، في الشكل الأعلى) والأرز (تايلندي 5٪، في الشكل الأسفل) (دولار/ طن متري)



المصدر: World Bank, "Commodity Markets Review," no. 121, February, 2012.

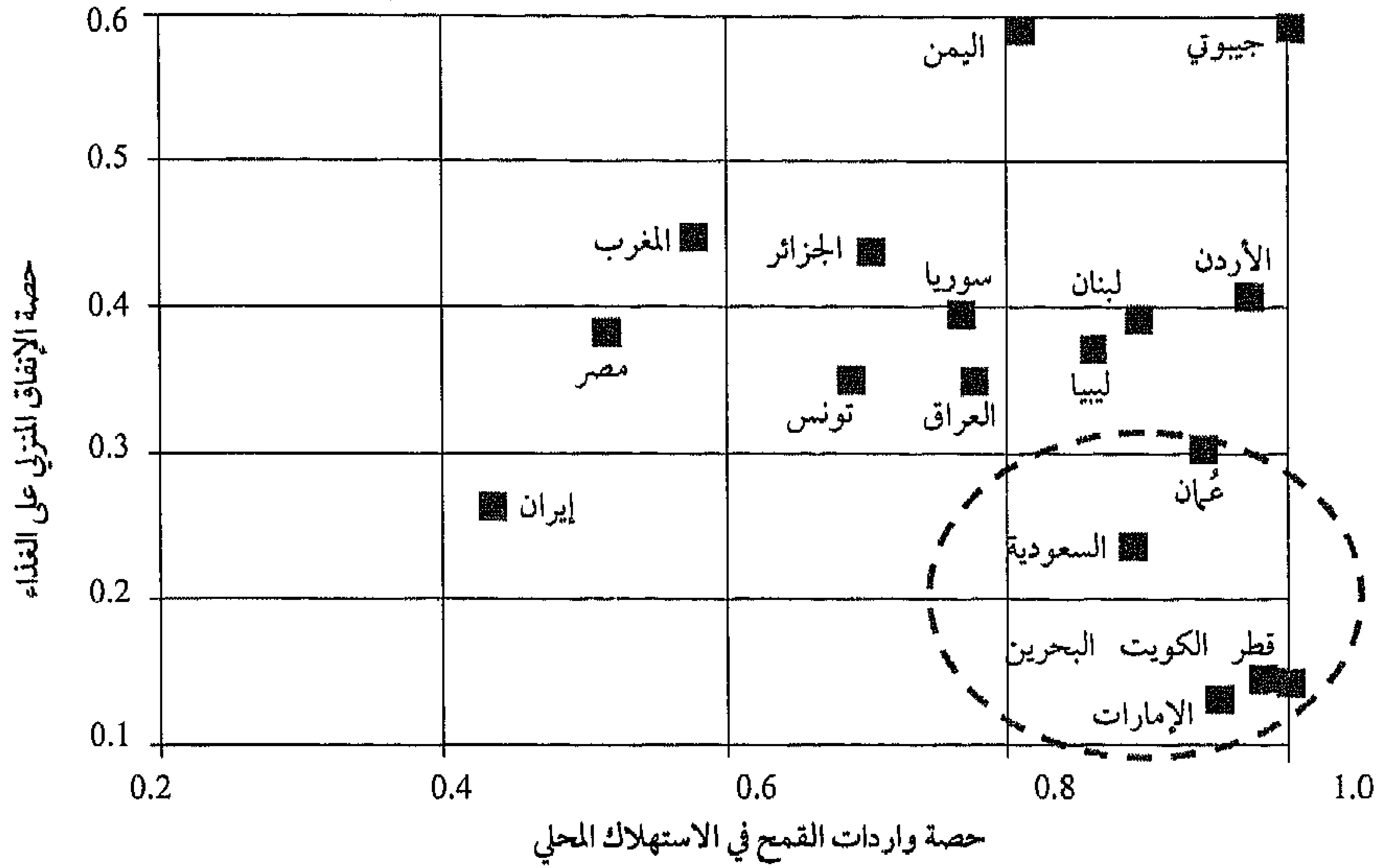
الشكل (8-6)
اتجاهات أسعار الغذاء في دول مجلس التعاون
(ديسمبر 2006-إبريل 2011، ٪ التغيير السنوية)



المصدر:

E. Ianchovichina, J. Loening, and C. Wood, "How Vulnerable are Arab Countries to Global Food Price Shocks?" World Bank, 2012.

الشكل (8-7)
نقاط الضعف على المستويين المنزلي والوطني

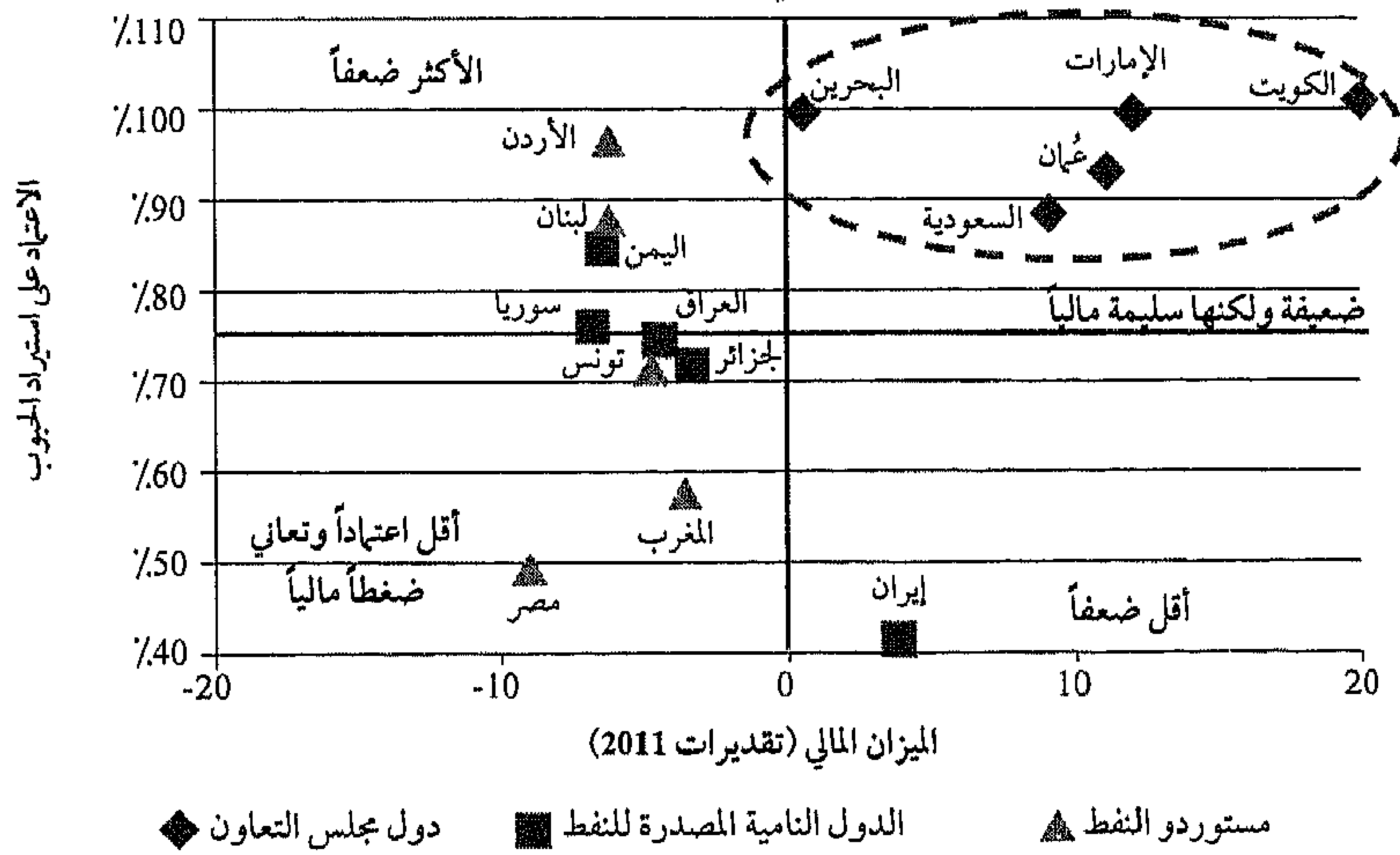


ملاحظة: حصة الإنفاق المنزلي على الغذاء هي من إجمالي الاستهلاك المنزلي.

المصـدر: مستمدة من:

World Bank, "Regional Economic Update: MENA Facing Challenges and Opportunities," Middle East and North Africa Region, 2011.

الشكل (8-8)
نقطة ضعف الحبوب على المستوى الكلي في دول الشـرق الأوسط وشمال إفريقيا



المصـدر: مستمدة من: World Bank, op. cit., 2011.

يعد الفقر المحدد الرئيسي للأمن الغذائي على المستوى الجزئي، وثمة مؤشر أساسي هو الوضع الغذائي للأطفال. وعلى الرغم من الارتفاع النسبي لنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، فإن سوء التغذية لدى الأطفال مايزال مستمراً في العديد من دول الخليج العربية، وتعتبر قيم مؤشر التنمية البشرية (HDI) أقل مما كان متوقعاً عند النظر في مستويات نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي. وعلى سبيل المثال، فإن التقديرات في المملكة العربية السعودية والبحرين وعُمان تشير إلى أن نحو تسعة في المئة من الأطفال يعانون من سوء التغذية (الشكل 8-1)، وعلى الرغم من أن قطر والإمارات العربية المتحدة تتمتعان، على التوالي، بأعلى وأعلى ثالث دخل للفرد على مستوى العالم (حسب قيمة تعادل القوة الشرائية لعام 2008)، فإنهما تحتلان المرتبتين 37 و30 على التوالي في دليل التنمية البشرية 2011.

الجدول (8-3)

نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (تعادل القوة الشرائية، بالدولار الأمريكي حسب قيمته عام 2005)، ومؤشر التنمية البشرية عام 2011

	نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي		مؤشر التنمية البشرية	
	القيمة	الترتيب	القيمة	الترتيب
البحرين	23,755	44	0.806	42
الكويت	--		0.757	63
عُمان	24,646	41	0.702	89
قطر	77,108	1	0.825	37
السعودية	20,565	50	0.760	56
الإمارات	51,361	3	0.835	30

ملاحظة: بيانات الناتج المحلي الإجمالي متاحة لـ 209 دول، ومؤشر التنمية البشرية لـ 174 دولة.

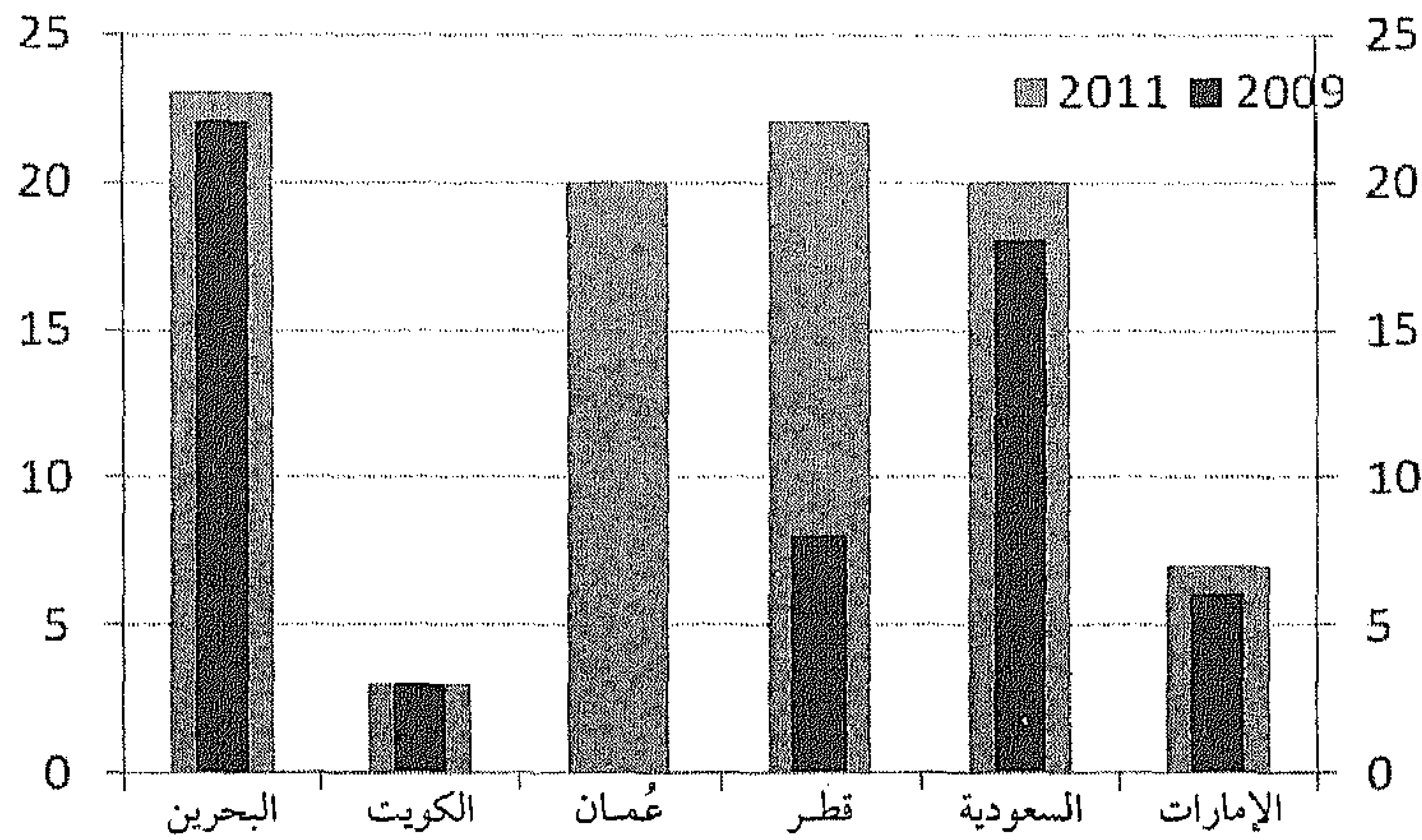
المصدر: اعتماداً على:

World Bank, "World Development Indicators 2012" (http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators), and United Nations Development Program (UNDP), "Country Profiles and International Human Development Indicators" (http://hdr.undp.org/en/data/profiles/), accessed March 2012.

وتشير البيانات المأخوذة من استطلاع قامت به مؤسسة جالوب العالمية لاستطلاعات الرأي، إلى أن خُمس السكان على الأقل في البحرين وعُمان وقطر والمملكة العربية السعودية يعتبرون أنفسهم فاقدين للأمن الغذائي. ويدل مستوى عدم الأمن الغذائي الملحوظ على تدهور مطرد على مدى الفترة الأخيرة، حيث ازدادت نسبة الناس الذين يعانون فقدان الأمن الغذائي بمقدار 1-3 في المئة في البحرين والمملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة، بينما تضاعفت ثلاث مرات في قطر. ومن المرجح أن التدهور ناشئ عن آثار الأزمة العالمية وارتفاعات أسعار الغذاء على حد سواء.

الشكل (8-9)

فقدان الأمن الغذائي الملحوظ (٪ من السكان)



المصدر: اعتماداً على: Gallup World View (2012).

وللتصدي لهذه المصادر المختلفة لانعدام الأمن الغذائي، شهدت المبادرات المدعومة حكومياً زيادة هائلة في أعقاب الأزمة المالية العالمية التي سببت خسائر حادة في الوظائف بدول مجلس التعاون؛ بسبب تعرضها الشديد للتمويل الائتماني (القروض العقارية السكنية على وجه الخصوص) والأسواق العالمية.[18] وكانت سوق العمل في دبي هي الأكثر تضرراً بسبب الانكماش الحاد في قطاع العقارات. فقد كانت التخفيضات في الوظائف مهمة صعبة، ولاسيما بالنسبة إلى كثير من الوافدين الذين يفتقرون عادة إلى الضمان الاجتماعي وإعانات البطالة، والذين على الأغلب يتأثرون بارتفاعات الأسعار.[19]

الجدول (8-4)

المبادرات المدعومة حكومياً في أعقاب أزمة الغذاء

	الدعم الاقتصادي		الدعم الاستهلاكي			دعم الإنتاج					
	خفض/ تعليق الضرائب والتعرفات	احتياطي الغذاء	السيطرة على الأسعار/ إعانات الغذاء	حوالات نقدية/ زيادات في الأجور	حصص غذائية/ طوابع	دعم المدخلات	الإقراض المدعوم	صفقات الأراضي	السعر المدعوم	البحث والتنمية وخدمات التوسعة	البنية التحتية
السعودية	√	√	√	√		√	√	√	√		√
البحرين		√	√		√	√	√	√	√ ?		√
عُمان		√	√	√		√	√	√	√ ?	√	
قطر	√	√	√			√	√	√			
الكويت		?	√	√	√	√	√	√		√	
الإمارات	√	√	√	√		√	√	√			√

وقد شملت الإجراءات الرئيسية لدعم السياسات الزراعية بمجلس التعاون لدول الخليج العربية ما يلي:

- حفر الآبار غير المنظَّم.
- تقديم إعانات للمدخلات (الأسمدة والبذور والخدمات البيطرية، وكذلك، في حالة المملكة العربية السعودية، الأراضي الزراعية).
- دعم سعر المستهلك.
- تخفيض الضرائب بالنسبة للمزارعين.

لقد كان استقرار الأسعار من خلال دعم المواد الغذائية النهج المفضل في الماضي، غير أن ذلك لا يزيل المخاطر المتعلقة بالأسعار، بل ينقل المخاطر فقط إلى الحكومة ودافعي الضرائب من خلال الدعم بعمليات السداد، والتي من شأنها في كثير من الأحيان أن تكون غير مستهدفة وغير فعالة.

لقد حددت الأدبيات الأحدث عهداً[20] ثلاثة مجالات رئيسية لمتابعتها من أجل تحسين الأمن الغذائي في دول مجلس التعاون والمنطقة العربية عموماً: (1) تعزيز شبكات الأمان، والحصول على خدمات التعليم والصحة (بما في ذلك تنظيم الأسرة)؛ و(2) تحسين الإنتاج الزراعي من خلال الاستثمار في البنى التحتية والبحث والتطوير على أساس مبادئ الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية؛ و(3) الحد من التعرض لتقلبات السوق من خلال مزيج من التدخل الحكومي والتدخل القائم على آليات السوق. وسوف نقوم في الجزء المتبقي من هذه الدراسة بالاستفادة من هذه المجالات الرئيسة المستهدفة، كمجموعة أدوات تحليلية متعددة الجوانب يمكن استخدامها لتعزيز الأمن الغذائي من خلال عدسة إقليمية.

بعد استقصاء الاتجاهات المستقبلية في مجال الأمن الغذائي في المنطقة، سوف نقوم بتحليل المكونات الرئيسية المحتملة لاستراتيجية الأمن الغذائي على مستوى دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية. ثم نسعى في هذا الفصل لتقييم إيجابيات وسلبيات بناء احتياطي غذائي إقليمي كأداة للتصدي لاحتمال تعطل سوق الحبوب. بعد ذلك يتم استعراض التحديات والفرص المتاحة لنظام مشتريات على مستوى المنطقة يقوم على أدوات مالية مبتكرة. وسوف تركز الفقرتان الختاميتان في هذه الدراسة على تعزيز نظم البحوث والتطوير الزراعية، وتحليل استخدامات المياه الحالية من خلال تقييم البصمة المائية والتوازن المائي في الإنتاج والاستهلاك، وأنماط التجارة في المنطقة.

مستقبل الأمن الغذائي في منطقة الخليج العربي

سوف يزداد الاعتماد على استيراد المواد الغذائية في دول الخليج العربية في المستقبل، وسوف يعتمد حجم الزيادة في الغالب على العوامل الخارجية. يوضح الشكل (8-10)

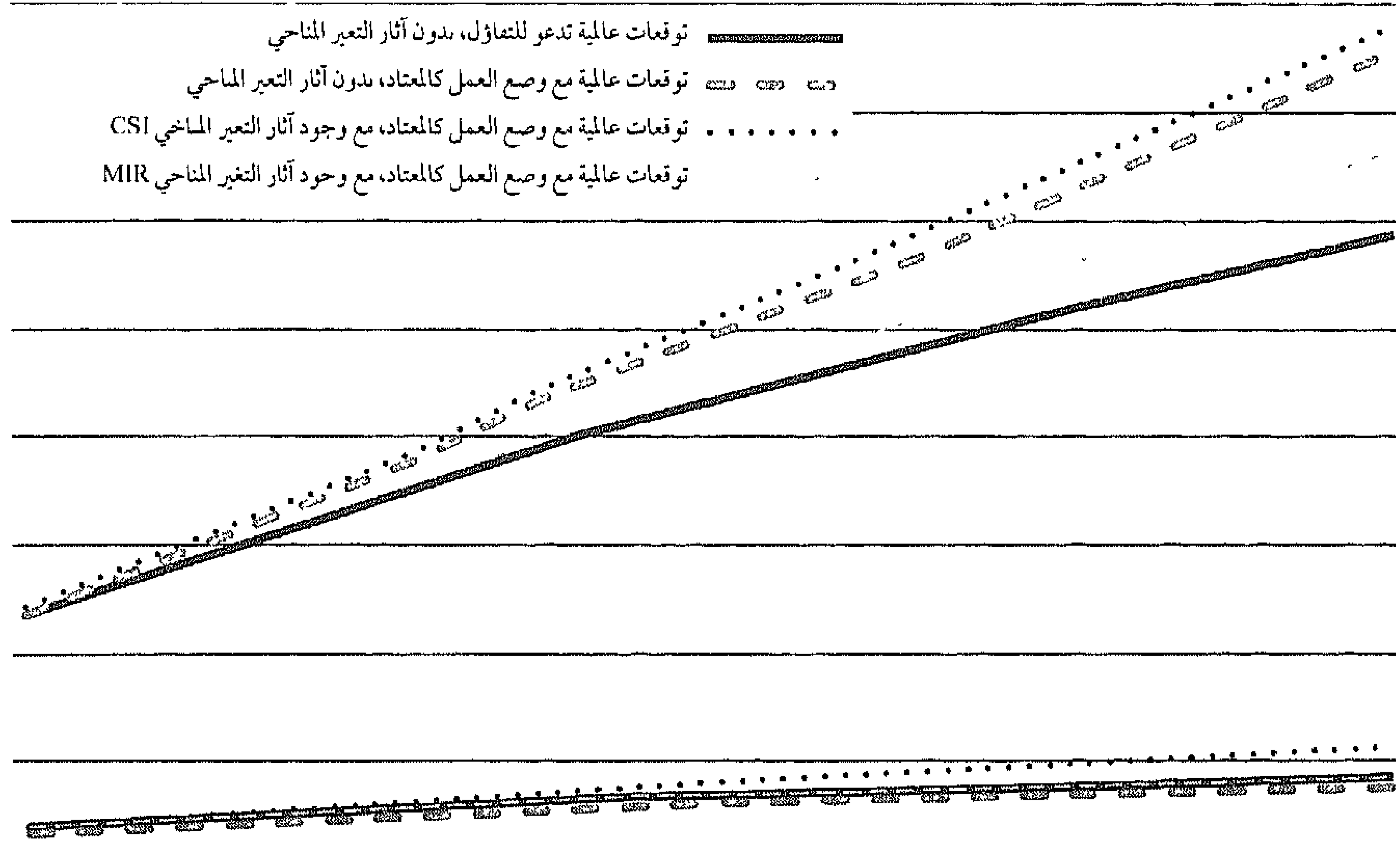
كيف أن الطلب (السلسلة العليا) والإنتاج (السلسلة السفلى)، من الناحية النقدية، من المرجح أن يتغيرا في إطار أربعة سيناريوهات مختلفة: يصف السيناريو الأول نظرة متفائلة، حيث يكون النمو السكاني في دول الخليج وعلى الصعيد العالمي متواضعاً، والنمو الاقتصادي عالياً.[21، 22] بينما تصور السلسلة التالية سيناريو يسير فيه النمو السكاني والنمو الاقتصادي في دول الخليج العربية وبقية دول العالم في الاتجاه نفسه، كما حدث في الماضي (العمل كالمعتاد، ولا آثار لتغير المناخ). في حين أن السيناريوهين التاليين يأخذان آثار تغير المناخ في الاعتبار (باستخدام نموذجين مختلفين). وقد أظهرت النتائج أنه حتى في ظل السيناريو المتفائل، سوف تشهد القيمة السنوية للحبوب المستهلكة في دول الخليج العربية زيادة من 2.5 مليار دولار عام 2010 إلى نحو 4.5 مليار دولار عام 2030، وإلى 6.1 مليار دولار بحلول عام 2050 (بالأسعار الحقيقية). وفي ظل سيناريو العمل كالمعتاد، سوف يتضاعف استهلاك الحبوب في دول الخليج العربية، بمقدار ثلاثة أمثال تقريباً، إلى 6.8 مليار دولار.

سوف تسهم آثار تغير المناخ في المزيد من ارتفاع قيمة الحبوب المستهلكة في دول الخليج العربية، في حين أن الإنتاج المحلي من الحبوب في ظل جميع السيناريوهات سيتخلف عن الطلب المتزايد بسرعة. وبالمقارنة مع سيناريوهات العمل كالمعتاد، من المتوقع أن تزداد القيمة السنوية للحبوب المستهلكة في دول الخليج العربية بمعدل 1-1.2 مليار دولار بحلول عام 2050، اعتماداً على سيناريو التغير المناخي. ولا يمكن لجانب الإنتاج أن يواكب هذه الزيادة السريعة في الطلب. وتشير السيناريوهات الأربعة جميعاً إلى أن إنتاج الحبوب سيزداد بسبب الافتراضات المتعلقة بالتغير التكنولوجي وارتفاع أسعار الحبوب. ومع هذا فسوف تبلغ قيمة إنتاج الحبوب 1-1.3 مليار دولار فحسب في عام 2050، أو أقل من إجمالي الطلب المتوقع بمعدل 5-6.7 مليار دولار.

الشكل (8-10)

الطلب والعرض المتوقعان للحبوب في دول الخليج

(بملايين الدولارات الأمريكية، 2010-2050)



ملاحظات: تشمل دول الخليج العربية دول مجلس التعاون الست بالإضافة إلى اليمن. ويمثل الاختصاران CSI وMIR نموذجين من أصل 22 نموذجاً مناخياً عالمياً تُستخدم في تقرير التقييم الرابع للجنة الدولية للتغيرات المناخية (IPCC).

المصدر: من إعداد المؤلّفين بالاعتماد على:

Nelson, G.C., et al., "Food Security, Farming and Climate Change until 2050: Scenarios, Results and Policy Options," IFPRI Research Monograph no. 172, 2010.

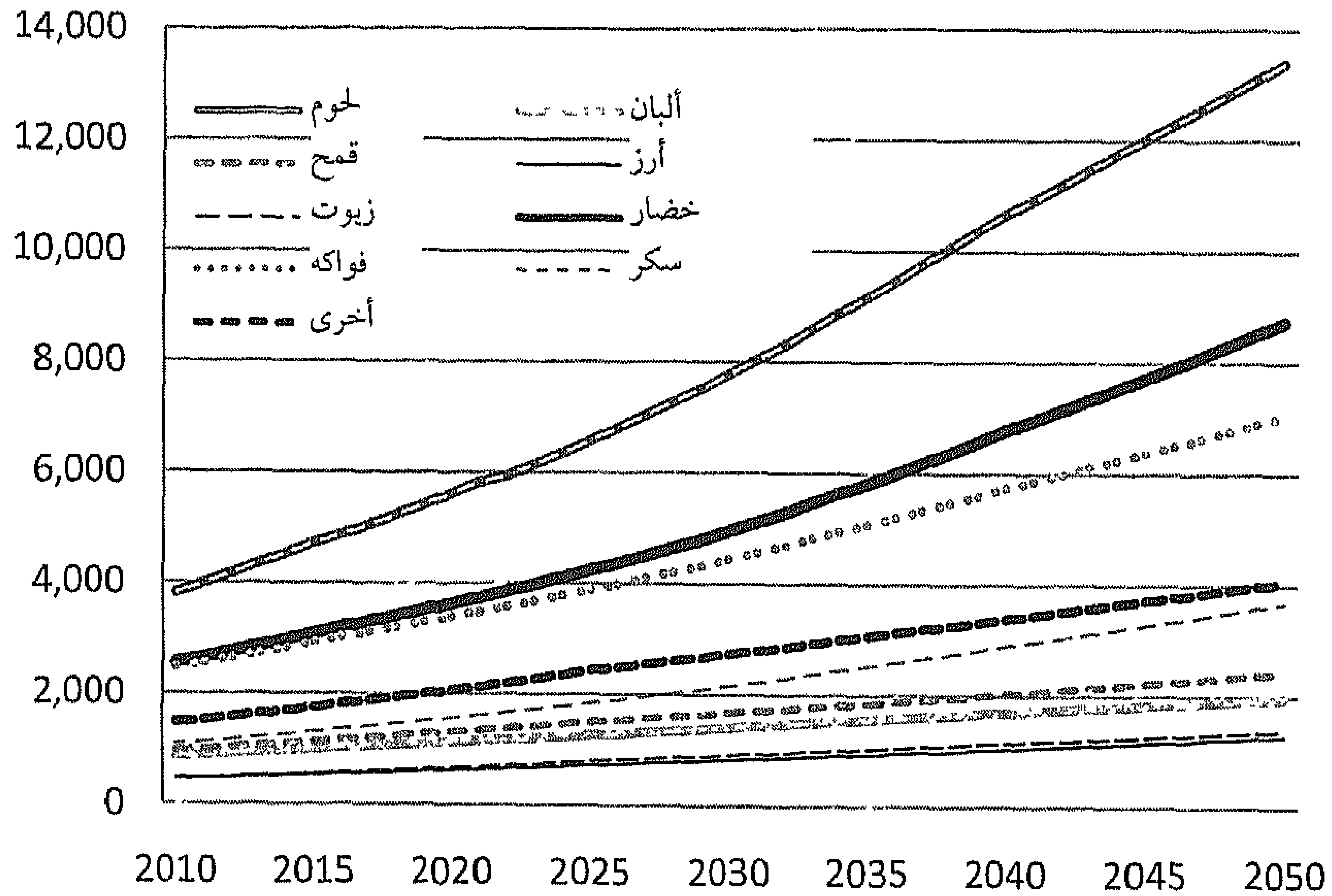
ومن المتوقع أن يصل إجمالي الطلب السنوي على السلع الغذائية المستهلكة في دول الخليج العربية إلى أكثر من ثلاثة أضعاف، أي من 14 مليار دولار إلى 44 مليار دولار بين عامي 2010 و 2050. ويوضح الشكل (8-11) النتائج بالنسبة إلى مختلف المجموعات السلعية الغذائية في سيناريو العمل كالمعتاد، باستثناء آثار تغير المناخ. ومن المتوقع أن تكون أكبر زيادة في الطلب بدول الخليج العربية على اللحوم والفواكه والخضراوات. ومن الناحية النسبية، فإن أكبر ثلاثة بنود، وهي اللحوم والخضراوات والسكر، من المتوقع أن يبلغ الطلب عليها عام 2050 نحو 3.5 ضعف الطلب الذي تم تسجيله عام 2010. وترجع هذه النتائج أساساً إلى أن: (1) عدد السكان في ازدياد؛ و(2) نصيب الفرد من الدخل في ازدياد

أيضاً؛ و(3) الاستهلاك ينتقل من المحاصيل الغذائية الرئيسية، مثل الحبوب، إلى الأغذية الأعلى قيمة، مثل اللحوم والخضراوات. وتحدث هذه الآثار الثلاثة في دول الخليج العربية وفي بقية أنحاء العالم، الأمر الذي يرفع أسعار سوق الأغذية العالمية، وبالتالي الأسعار المحلية في المنطقة أيضاً. وإذا ما أُخذت آثار تغير المناخ أيضاً في الاعتبار، فسوف تشهد تكاليف استيراد المواد الغذائية إلى المنطقة زيادة أخرى على الأرجح.

لكن دول الخليج تنفق القليل من عائداتها من الصادرات والتحويلات المالية على استيراد المواد الغذائية (لا تنفق المملكة العربية السعودية سوى 4 في المئة، ومملكة البحرين 2.9 في المئة، ودولة الإمارات العربية المتحدة 3.4 في المئة، وسلطنة عُمان 6.2 في المئة، والكويت 2.4 في المئة، وقطر 2 في المئة). وبالتالي، فإنه مادامت قيمة الصادرات تواكب زيادة تكاليف الواردات الغذائية، فليس من المتوقع حدوث أي تغيير في مجال الأمن الغذائي الكلي.

الشكل (8-11)

الطلب المتوقع على الغذاء بدول الخليج (بملايين الدولارات الأمريكية، 2010-2050)



ملاحظة: تضم دول الخليج دول مجلس التعاون الست بالإضافة إلى اليمن.

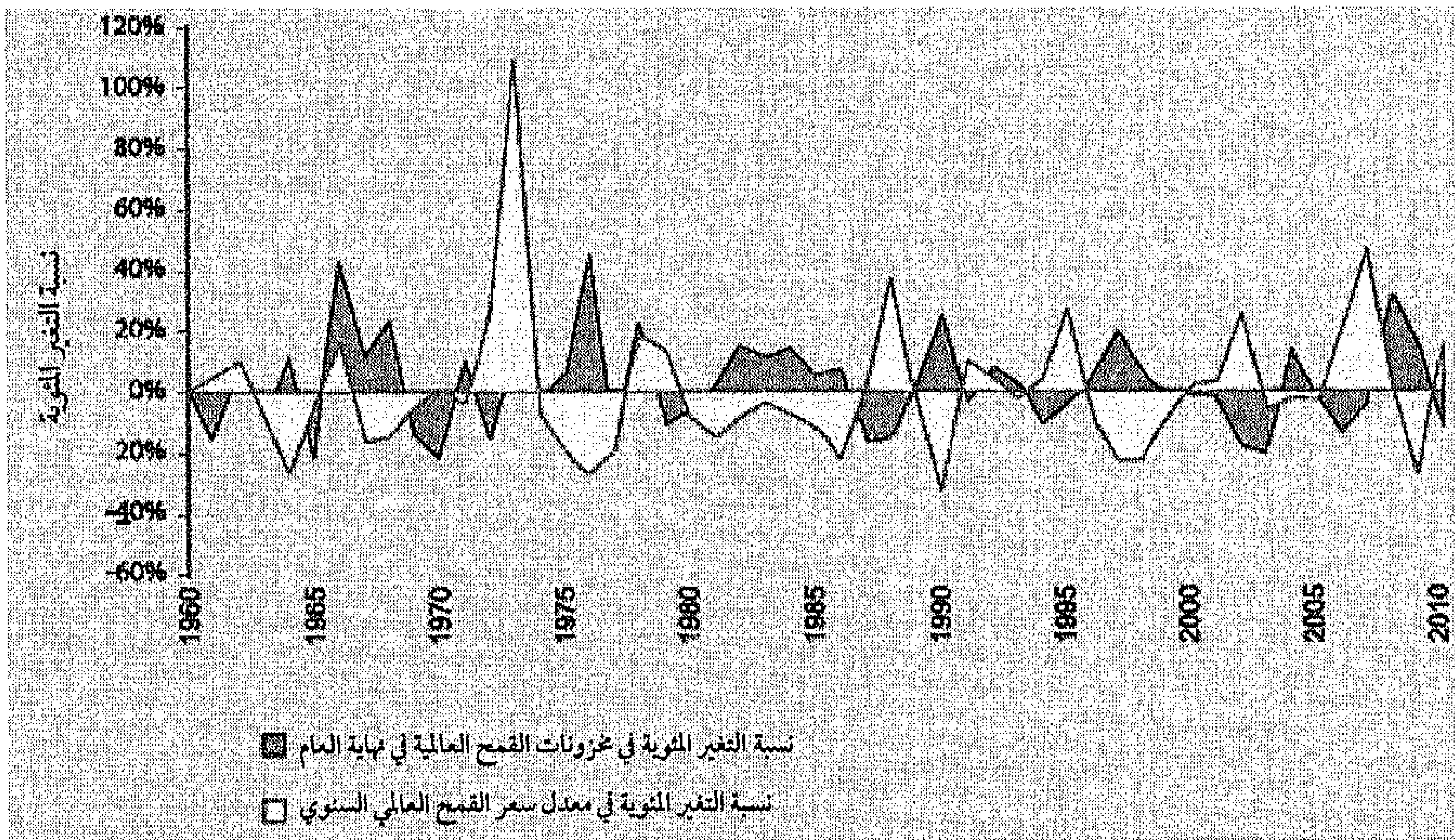
المصدر: المرجع السابق.

هل تحتاج دول مجلس التعاون إلى احتياطي استراتيجي إقليمي؟

تعد الحبوب المجموعة الغذائية الأكثر تضرراً من أزمة الغذاء في الفترة 2007-2008. وهناك عوامل عديدة متزامنة قد ساهمت في حدوث الأزمة؛ من بينها وجود قصور خطير في نوعية المعلومات، ولاسيما المتعلقة بمستويات المخزونات العالمية (نسبة المخزون إلى الاستخدام، ونسبة مخزون المصدرين الرئيسيين إلى الاختفاء)،[23] والتوقعات على المدى القصير. وقد ارتبطت كل حالات ارتفاع الأسعار التي لوحظت في العقود الأربعة الماضية بنسب المخزون المنخفضة (الشكل 8-12).[24] وقد أسهم هذا، إلى جانب محدودية السوق، ونقص القدرة على تحليل إشارات الإنذار المبكر، وإجراءات السياسات المضطربة وغير المنسقة، إلى مزيد من الإثارة والاضطراب في الأسواق.

الشكل (8-12)

اتجاهات تعكس التغيرات في مخزونات القمح وأسعاره



ملاحظة: معامل الارتباط هو - 0.8

المصـدر:

World Bank as reported in United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), "Near East Food Security Update," 2012.

يمثل القمح أكثر من نصف استهلاك الحبوب في دول مجلس التعاون. وتستورد المملكة العربية السعودية وحدها حوالي مليوني طن متري، ومن المتوقع أن تستورد أكثر من ثلاثة ملايين طن متري من القمح بعد التخلص التدريجي من إنتاج القمح المحلي خلال الفترة من عام 2016 فصاعداً.[26] وتعتمد منطقة الخليج في المقام الأول على جنوب آسيا (الهند وباكستان) في واردات الأرز، والاتحاد الأوروبي وأستراليا وكندا في واردات القمح.[27] وبالنظر إلى الخصائص الاقتصادية والإنتاجية الإقليمية، فضلاً عن الاتجاهات في سوق الحبوب العالمية، فإن المنطقة معرضة بشدة للمخاطر المتعلقة بالإمدادات والأسعار.[28]

وكما هي الحال في عديد من البلدان، ليس هناك سوى القليل من المعلومات عن المخزونات في دول مجلس التعاون. ويبدو أن كلاً من عُمان والإمارات العربية المتحدة قد جمعت احتياطيات وطنية من الحبوب تعادل 3-6 أشهر من احتياجاتها الوطنية. أما المملكة العربية السعودية فلديها سياسة للاحتفاظ بمخزون من القمح يكفي لمدة ستة أشهر على الأقل من الاستهلاك المحلي الذي يمكنه الاعتماد على 12 صومعة، بطاقة تخزينية إجمالية تبلغ حوالي 2.5 مليون طن متري.[29] ويتم استيراد أكثر من مليون طن من الأرز (وخصوصاً من الهند) سنوياً إلى المملكة العربية السعودية، وتبلغ احتياطيات الأرز أقل من خُمس هذه الكمية. وتخطط معظم دول مجلس التعاون لزيادة السعة التخزينية لديها (الضعف في حالتي البحرين وقطر، وأكثر من ثلاث مرات في عُمان. انظر الشكل 8-13).

الجدول (8-5)

مخزونات الحبوب في المملكة العربية السعودية (مليون طن متري)

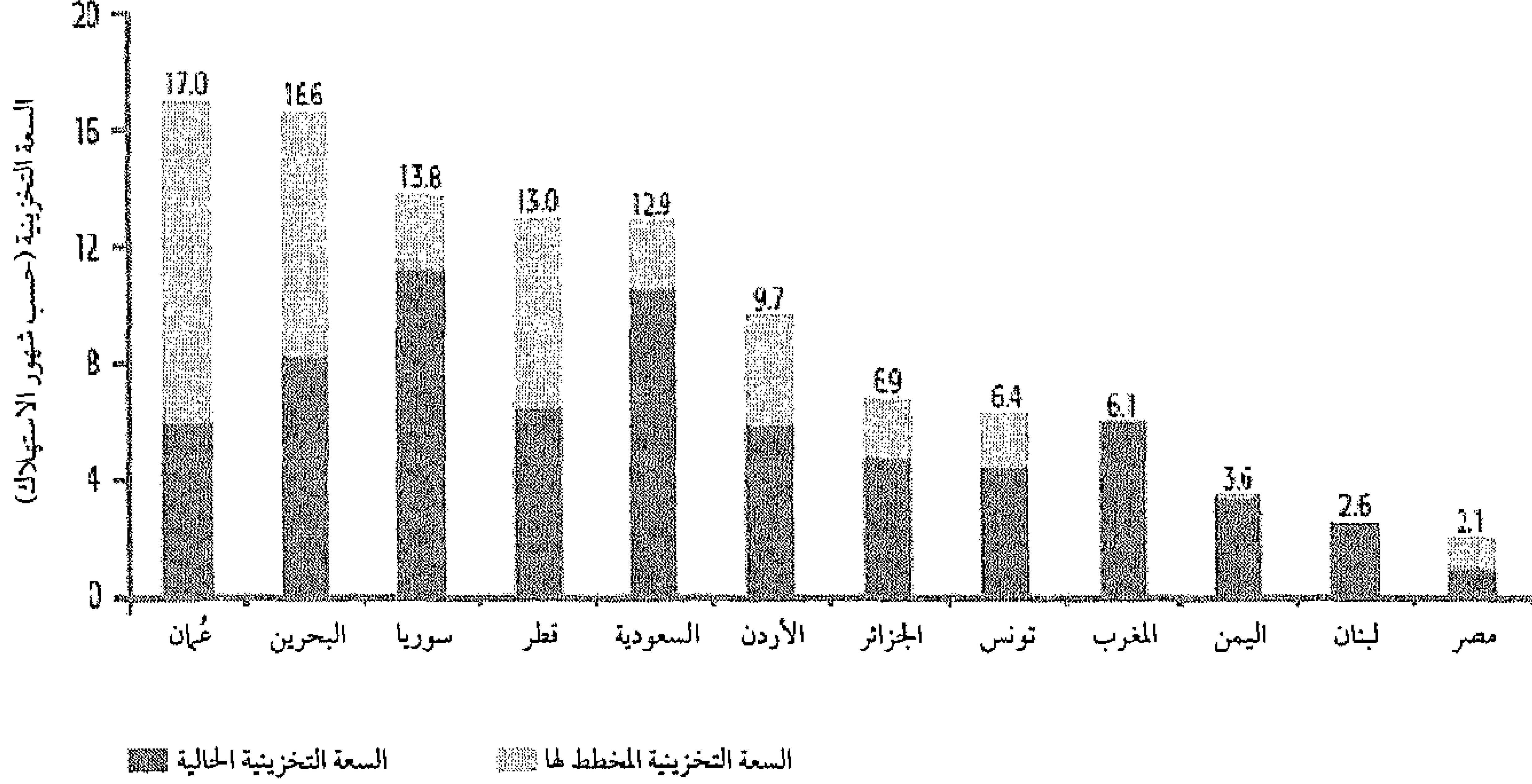
	2010-2008	2011*	2012**
الحبوب	3.5	3.4	3.3
القمح	1.4	1.9	2.2
الأرز	0.2	0.2	0.2
الشعير	1.8	1.3	0.9

ملاحظات: (*) تقديرات؛ (**) توقعات.

المصدر: UN Food and Agriculture Organization (FAO), "Food Outlook," Rome, November 2011.

الشكل (8-13)

الزيادات المخطط لها في السعة التخزينية في العالم العربي



المصـدر:

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO) and World Bank, "The Grain Chain, MENA Region," 2012.

غير أنه تاريخياً لم يسجل المخزون الغذائي الوطني[30] نجاحاً كبيراً في الحد من تقلبات الأسعار، ولاسيما ارتفاع الأسعار، في ضوء السعة المحدودة غالباً لهذا المخزون عند مقارنته بحجم الأسواق التي يفترض أن يسهم هذا المخزون في استقرارها، وبالمعلومات المحدودة المجموعة حول السوق والتي تشكل أساساً له. ويكلف التخزين في المنطقة العربية في المتوسط 2.15 دولار للطن شهرياً.[31] واستناداً إلى البيانات المتاحة، فإن تكاليف التخزين في المملكة العربية السعودية أقل قليلاً من هذا المعيار (1.9 دولار)، بينما يزيد متوسطها في قطر على 3.3 دولار.[32] ولذلك، فإذا كانت المملكة العربية السعودية تستورد ثلاثة ملايين طن من القمح سنوياً (السيناريو الأدنى المرجح بعد فترة وجيزة من عام 2016) وتريد أن تحافظ على معدلها الحالي لمخزونها الاستراتيجي لمدة 10 شهور، فسوف ينتج عن ذلك تكاليف تخزين بقيمة 50 مليون دولار سنوياً.[33]

من الواضح أن الحد من مخاطر الاستيراد يقتضي انتهاج استراتيجية متعددة الجوانب تشمل الانفتاح التجاري؛[34] وحسن الأداء وسلسلة إمدادات لوجستية وبنى تحتية

متكاملة؛ واستراتيجية فعالة في التوريد والاستثمارات العالية المخاطر. وهذه المجالات الثلاثة تُظهر الأهمية المحتملة لآليات التنسيق الدولية أو الإقليمية. وبالإضافة إلى ذلك، فإن بعض المفكرين والعلماء، بما في ذلك المعهد الدولي لبحوث السياسات الغذائية،[35] قد أشاروا، كمرتكز رابع، إلى أن وجود احتياطي غذاء دولي من شأنه أن يساعد في منع المبالغة في أسعار الحبوب، بناء على المقاربة التالية ذات المحاور الثلاثة:

- وجود مخزون طبيعي دولي صغير لحالات الطوارئ الغذائية يتكون من الحبوب الأساسية، يكون موزعاً في مواقع استراتيجية حول العالم، يديرها برنامج الغذاء العالمي.
- وجود احتياطي عالمي للتخفيف من الإفراط في التخزين الوطني يمكنه الاستجابة بسرعة لصدمات الإمدادات.
- وجود صندوق دولي أو احتياطي افتراضي يعمل في الأسواق المالية للحد من المضاربة المفرطة وتقلب الأسعار.

وماتزال هذه الحوكمة الغذائية الدولية التي طال انتظارها بعيدة عن التنفيذ.[36] لكن التعاون الإقليمي فيما بين دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية بشأن التدابير التي يقترحها المعهد الدولي لبحوث السياسات الغذائية، المذكورة أعلاه، يمكنه أن يثبت أن هذه التدابير تمثل خياراً وسطاً. ومن شأن وجود احتياطي إقليمي للحبوب أن يوفر لدول مجلس التعاون الوقت اللازم لتأمين إمدادات قمح بديلة في أوقات الأزمات. وعلى الرغم من كون المنطقة العربية أكبر مستورد للقمح، فإنها لا تملك سوى حصة صغيرة من مخزونات القمح في العالم. ومثل هذه الاحتياطيات، إذا كانت مجهزة بسعة كافية فستسمح بالموازنة الزمنية التي من شأنها تسهيل استجابات العرض، كما ستوفر أيضاً الراحة النفسية التي قد تحول دون عملية التخزين الهستيري.[37] لذلك، تُطرح الأسئلة التالية بشكل طبيعي: هل تستطيع دول مجلس التعاون أن تتحرك في هذا الاتجاه من خلال إنشاء احتياطي إقليمي، إذا أخذنا في الاعتبار أنها تاريخياً تنظر إلى الأمن الغذائي باعتباره قضية أمن وطني؟ وهل سيساعد مثل

هذا الاحتياطي في تحقيق الاستقرار في السوق الإقليمية؟ وما هي الشروط التي يجب أن تكون متوافرة حتى يمكن إنشاء مثل هذا الاحتياطي الإقليمي؟

يتمثل أول الاعتبارات في أن من الصعب تحديد المستوى الأمثل للاحتياطي الاستراتيجي، لأنه يعتمد على مجموعة من العوامل الأساسية؛ مثل مدى الاعتماد على الواردات، والتعرض لصدمات العرض والأسعار، وجمود الطلب، وتوافر مواد غذائية بديلة، والتساهل مع الأخطار، وغير ذلك. وبذلك، فإن بناء نموذج شامل لدعم عملية صنع القرار بشأن أحجام المخزون وفقاً لسيناريوهات مختلفة سيكون الخيار الأول والأفضل لدعم عملية صنع القرار. وفي غياب مثل هذه الأداة يمكننا الاستفادة من التجارب العالمية؛ فمن المقبول عموماً على مستوى العالم أن تكون الاحتياطيات مساوية لثلاثة أشهر على الأقل من الاستهلاك المحلي، وذلك لإعطاء ما يكفي من الوقت المسبق الكافي لاستيراد وتوزيع المخزونات الجديدة التي تم شراؤها من الأسواق الدولية. والاعتبار الثاني أن الموقع الأمثل للتخزين يكون عادة في ميناء الدخول، وذلك للاستفادة من وفورات الحجم. والثالث أنه من الأهمية بمكان أن يتم إرساء مجموعة من المبادئ والقواعد الواضحة، بما في ذلك سقف للأسعار المحلية من شأنه أن يؤدي إلى الإفراج عن الاحتياطيات، واستهداف مستويات الاحتياطي، وطرائق الشراء، ومعدل التعويض،[38] ونماذج ملكية قابلة للحياة، وغير ذلك.[39] والرابع أن الاستقلالية واتخاذ ترتيبات أوسع نطاقاً للحوكمة في الجهة التي تدير الاحتياطيات يعدان أمرين بالغي الأهمية من أجل السماح بإدارتها على نحو مهني وفعال (علماً أنها تستند إلى استراتيجيات ومبادئ موجهة سياسياً).[40]

في حالة دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، لن يكون لتحديد نطاق سعري معنى كبير، حيث يهدف السعر الشامل إلى تحقيق استقرار السعر للمنتجين (الذين يتلاشون تدريجياً بعيداً عن المنطقة). ولذلك ستكون إدارة النطاق السعري أكثر سهولة، حيث لن يكون لها سوى سقف من شأنه أن يؤدي إلى التراجع. كذلك من المستحسن أيضاً تحديد مستوى عال نسبياً للسقف الذي من شأنه أن يمنع الاحتياطي من التحول إلى أداة لشبكة الأمان، بدلاً من أن يكون أداة لتحقيق استقرار الإمدادات.

وبما أن المملكة العربية السعودية تعد أكبر سوق للحبوب في المنطقة، ولديها أكبر سعة احتياطي، مع انخفاض متوسط التكلفة، فمن المنطقي أن تتركز إمكانات نظام الاحتياطي الإقليمي فيها. لكنها من وجهة نظر لوجستية لا تعتبر من بين الأفضل أداء في المنطقة، فهي تتخلف عن دولة الإمارات والبحرين والكويت. والواقع أن التحليلات الأخيرة تشير إلى أن تكاليف الجوانب اللوجستية في موانئ المملكة والنقل الداخلي والإدارة أعلى بنسبة 50 في المئة من التكاليف لدى جيرانها.[41] ولن تساهم الاستثمارات الرامية إلى تحسين البنية التحتية اللوجستية في المملكة في خفض تكاليف سلسلة الإمداد بالوارادت - التي من شأنها أن توفر فرصاً كبرى للتخفيف من التقلبات المحلية- فحسب، بل ستعود بالفائدة أيضاً على الصناعات الأخرى التي من المحتمل أن تستخدم خطوط النقل ومرافق التخزين.

الجدول (8-6)

مقارنات بين مؤشرات أداء الجوانب اللوجستية في دول مجلس دول التعاون

الدولة	مؤشر أداء الجوانب اللوجستية	الجمارك	البنية التحتية	الشحنات الدولية	الكفاءة اللوجستية	القدرة على تتبع الشحنات واقتفاء أثرها	الدقة في الوقت
كوريا	3.64	3.33	3.62	3.47	3.64	3.83	3.97
الإمارات	3.63	3.49	3.81	3.48	3.53	3.58	3.94
البحرين	3.37	3.05	3.36	3.05	3.36	3.63	3.85
الكويت	3.28	3.03	3.33	3.12	3.11	3.44	3.70
السعودية	3.22	2.91	3.27	2.80	3.33	3.32	3.78
البرازيل	3.20	2.37	3.10	2.91	3.30	3.42	4.14
المكسيك	3.05	2.55	2.95	2.83	3.04	3.28	3.66
قطر	2.95	2.25	2.75	2.92	2.57	3.09	4.09
عُمان	2.84	3.38	3.06	2.31	2.37	2.04	3.94

المصدر: World Bank, Logistics Performance Index database, March 2012.

ويحتاج صانعو السياسات إلى تقييم دقيق للتأثير المحتمل للمخزونات العامة على تجار الحبوب في القطاع الخاص. وينبغي تدوير المخزونات العامة من أجل تقليل التلف (على سبيل المثال، الإفراج عن الاحتياطيات وتعويضها بمخزونات جديدة). وسيكون من الضروري إجراء عمليات الإفراج هذه بطريقة تساعد على تجنب آثار المزاحمة،[42] وذلك من خلال ما يلي: (1) الإفراج عن الحبوب بأسعار السوق؛ و(2) إعادة تصدير الحبوب المفرج عنها حتى لا تؤثر في السوق المحلية؛[43] و(3) إجراء مزاد علني على المخزون بين تجار القطاع الخاص؛ و(4) الجمع بين الاحتياطي الاستراتيجي من الحبوب والمساعدات الغذائية للدول العربية والإفريقية الأخرى، التي تعتبر في الغالب ضعيفة من جهة أمنها الغذائي، مثل السودان أو اليمن.[44]

ويمكن التحكم بالاحتياطي بشكل مشترك من قبل دول مجلس التعاون، وذلك بدعم من الوكالات الدولية المتخصصة. وتملك الهيئة المعنية بإدارة الاحتياطي الوصاية القانونية على المخزون الاحتياطي، وستكون مسؤولة عما يلي:

- تحديد سقف مرتفع بدرجة كافية للأسعار بحيث لا يعطل ديناميكية السوق، ويعالج حالات ارتفاع الأسعار الخطيرة فحسب.[45]
- رصد أوضاع السوق الدولية والإقليمية ومؤشرات الإنذار المبكر بصورة مستمرة.
- تعديل سقف السعر وفقاً للتغيرات في ظروف السوق.
- إدارة دوران المخزون.
- إنشاء مزيج متوازن من الاحتياطيات المادية والافتراضية.
- وجود ما يكفي من التمويل لسنوات متعددة، بحيث يمكن تنفيذ عمليات السوق بشكل فعال.

ويمكن أن يسهم المخزون الإقليمي، ونظم معلومات الأمن الغذائي ذات العلاقة أيضاً، في دعم دول عربية أخرى تعاني من ضعف الأمن الغذائي ومحدودية القدرات الإدارية والمالية خلال الأزمات.

الدور المحتمل للأدوات المالية

من حيث المبدأ، يمكن أن تكون المخزونات الغذائية المادية أكثر كفاءة وفاعلية، فيما لو تم أداؤها لوظيفتها بالتنسيق مع نظام "احتياطيات افتراضية" يتم إدارتها من خلال الأدوات المالية. وقد أصبحت إدارة المخاطر باستخدام الأدوات المالية استراتيجية شائعة تماماً. وقد اعتمدت عدة صناعات لاستخدام أسواق العقود الآجلة في إدارة مخاطر الأسعار؛ فصناعة الطيران مثلاً تستخدم غالباً العقود الآجلة والعقود المستقبلية لتحديد سعر الوقود في المستقبل من أجل زيادة القدرة على التنبؤ بالتدفق النقدي.[46]

يمكن تصنيف الأدوات المالية إلى فئتين رئيسيتين: العقود المتداولة في سوق الصرف (العقود الآجلة، والخيارات)؛[47] والأدوات المالية خارج سوق التبادل (عقود آجلة، ومقايضات). ويلخص الجدول (8-7) الهدف والمزايا والمساوئ لهذه الأدوات المالية المختلفة. ويجب أن يتم اختيار الأداة المناسبة بعد تحديد الخطر وتقدير حجمه؛ لأنه لا يوجد حل لإدارة المخاطر "بمقاس واحد يلائم الجميع".

الجدول (8-7)

لمحة عن الأدوات المالية ذات العلاقة

الأداة المالية	الهدف	الفوائد	المساوئ
العقود المستقبلية	• التحوط لمخاطر الأسعار. • تثبيت قيمة المخزون أو الجانب المالي لتكاليف التخزين.	• لا حاجة للتفاوض على مواصفات العقود. • الحد الأدنى من المخاطر تجاه الطرف الآخر. • التسليم ليس متضمناً بالضرورة.	• يتم تجميد رأس المال العامل في الهوامش. • إمكانية الاستفادة من التطورات المواتية في السوق الفورية غير موجودة.
الخيارات	• الحصول على الحماية ضد تقلبات الأسعار غير المواتية، مع الإبقاء على إمكانية الاستفادة من تقلبات الأسعار المواتية.	• متاحة في شكل موحد في البورصات. • لا توجد مخاطر تمويل؛ فتكاليف الحماية معروفة مقدماً. • إمكانية الاستفادة من تقلبات الأسعار المواتية.	• يمكن أن تكون الأقساط المقدمة مكلفة، وخصوصاً في أوقات تقلب الأسعار.
العقود الآجلة	• تسهيل التخطيط والتسويق.	• مصممة خصيصاً لتلبية	• مخاطر الطرف الآخر الرئيسية.

	• تثبيت الأسعار المستقبلية.	احتياجات الطرفين المتعاقدين. • ضمان تسليم السلع المادية في السوق.	• فقدان إمكانية الاستفادة من التطورات المواتية في السوق الفورية. • عملية التسعير ليست شفافة.
المقايضات	• ضمان مصادر دخل العمليات. • تسهيل الحصول على رأس المال بتكلفة أقل من خلال ضمان التدفقات النقدية المستقبلية. • تثبيت الأسعار طويلة الأجل.	• الجمع بين التحوط للأسعار وتأمين الاستثمار. • طويلة الأجل ومصممة حسب الطلب. • طلب هامش التغطية أقل صرامة. • انخفاض العبء الإداري، والطرف المقابل معروف.	• مخاطر الطرف الآخر. • تكاليف التصميم/ التأسيس مرتفعة. • من الصعب تقييم السعر "العادل" للصفقة. • قد لا تكون هناك إمكانية للاستفادة من تحركات الأسعار المواتية.

المصدر: مستمدة من:

UN Conference on Trade and Development (UNCTAD), "A Survey of Commodity Risk Management Instruments," 1998.

يتزايد استخدام الأدوات المالية من طرف الدول المستوردة للحبوب، وذلك بهدف تثبيت حجم وجودة وسعر الواردات قبل 3-18 شهراً من التسليم. وهذا يمكن أن يساعد في موازنة عمليات المضاربة قصيرة الأمد، ويؤدي بالتالي إلى سلاسة الأسعار. وتعتبر العقود الآجلة والخيارات نوعين رئيسيين من الأدوات المالية التي تستخدم عادة في أسواق السلع الزراعية. وتشير الدراسات الحديثة إلى أن الأسعار الفورية من شأنها أن يتم اكتشافها في أسواق العقود المستقبلية، وبالتالي يمكن استخدام العقود الآجلة لمعالجة الارتفاعات المفرطة في أسعار الحبوب من خلال آثارها الملحوظة. وعلى الرغم من أنه نادراً ما تستخدم هذه المشتقات في المنطقة، فقد استخدمتها حكومات أخرى بنجاح كأدوات لإدارة المخاطر.[48] ويمكن إما إدارتها مباشرة من قبل المؤسسات الحكومية أو من قبل شركات القطاع الخاص التي تدخل في شراكات مع الحكومة، ضمن تقارير واضحة وآلية رقابية.

يقدم البنك الدولي، ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، والصندوق الدولي للتنمية الزراعية (IFAD)[49] محاكاة مثيرة للاهتمام بالنسبة إلى مصر، التي قامت باستيراد سبعة ملايين طن من القمح خلال الفترة من نوفمبر 2007 إلى أكتوبر 2008، بتكلفة تبلغ

نحو 2.75 مليار دولار. وتبين المحاكاة كيف أنه كان بإمكان مصر خفض فاتورة الواردات باستخدام العقود المستقبلية أو الخيارات، واتباع أسلوب تقديري أو غير تقديري تجاه الاستثمارات عالية المخاطر.[50] وقدروا أن مصر كان يمكنها تخفيض فاتورة الواردات بنحو 600 مليون دولار خلال تلك الفترة.

تتمثل العقبات الرئيسية، التي تعترض استخدام الأدوات المالية لإدارة مخاطر أسعار المواد الغذائية، في القدرة المالية، والمهارات التقنية،[51] وحجم التبادل التجاري، والسيولة وإمكانية الحصول على الائتمان، واحتياجات الاستيراد المستقرة، وانخفاض تقلبات أسعار الصرف. وقد أمكن التغلب على كل هذه العقبات في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية التي تمتلك حيزاً مالياً، وقوة عاملة متعلمة، وسياسة ثابتة حيال سعر الصرف، وحصة منخفضة من الإنتاج المحلي لا تختلف وفقاً للاتجاهات المناخية.[52]

الشكل (8-14)

المشتقات المالية المتوافقة مع الشريعة الإسلامية

تقضي الشريعة الإسلامية أن تفي العقود المالية بعدد من المتطلبات التي لا تتوافر في المشتقات التقليدية. ويرى معظم علماء الشريعة أنه يتم تثمين معظم المشتقات حسب الأصول التي لا تكون في حوزة البائع، وبالتالي فهي تخالف القاعدة الواردة في الحديث الشريف. كما تحرم الشريعة أيضاً بيع الغرر (التعرض لمخاطر بالغة)، والربا (دفع فائدة أو أخذها). ويرى علماء الشريعة أيضاً أن المشتقات المالية تشجع سلوك المضاربة المشابه للمقامرة (الميسر). وعلى الرغم من هذه الاعتراضات، فإن العلماء والفقهاء يقرون بالفوائد المهمة لأدوات الاستثمار عالية المخاطر وتكلفة الفرصة البديلة التي يفرضها غياب أدوات الاستثمارات الإسلامية عالية المخاطر. وقد تم حديثاً إيجاد ما يسمى المشتقات الاصطناعية المكافئة للمشتقات التقليدية. وهناك خطوة مهمة أخرى هي اتفاقية التحوط الرئيسية (للاتحاد الدولي للمقايضات والمشتقات) التي وحّدت معايير معاملات الاستثمارات عالية المخاطر القائمة على المقايضة المالية والموافقة لأحكام الشريعة. ويجب أن يدلل مستخدمو المشتقات المالية على أن معاملاتهم تمثل سلوكاً تحوطياً حقيقياً، ويغلب على الظن أن استخدام المشتقات المالية سيحظى بموافقة علماء الشريعة إذا كانت التغييرات في الأصول ستأتي بنوع من المنفعة لكلا الطرفين.

المصدر:

A. Jobst and J. Sole, "Operative Principles of Islamic Derivatives: Towards a Coherent Theory," IMF Working Paper, WP/12/63, 2012.

ثمة تحد معين يتعلق باستخدام الأدوات المالية في دول مجلس التعاون، ويتمثل في كيفية ضمان أن تكون متوافقة مع أحكام الشريعة الإسلامية. فعلى الرغم من أن القضاء

على المخاطر أمر مرغوب فيه في الشريعة الإسلامية، فإن عدداً كبيراً من علماء الشريعة لا يقبلون عقود المشتقات التقليدية. ومع ذلك، تجدر الإشارة إلى أن المشتقات المالية المتوافقة مع الشريعة الإسلامية موجودة، وبالتالي فإن أبرز الأدوات التي تم التركيز عليها في هذا الفصل هي تلك المناسبة ضمن إطار الشريعة الإسلامية، ولكن ينبغي وضع الصيغة المحددة من قبل المجتمع المصرفي الإسلامي.

ويمكن أن تسهم مقاربة إقليمية في التغلب على الحاجز المتبقي المتعلق بحجم التجارة، لأنه يتم تداول العقود المالية في كثير من الأحيان مع الأحجام الكبيرة التي قد تكون كبيرة جداً بالنسبة إلى الدول الصغرى في مجلس التعاون. فعلى سبيل المثال، لا تقل عقود القمح المستقبلية عن 5,000 طن متري، وهذا شبيه بإجمالي واردات القمح الشهرية في البحرين. ويمكن لمقاربة إقليمية أن تعود أيضاً بفوائد أخرى من قبيل وفورات الحجم، فيما يتعلق بتكلفة البحث والتدريب والتشغيل. وقد تكون المقاربة الإقليمية أيضاً مفيدة للمفاوضات، ولاسيما فيما يتعلق بصكوك التداول خارج البورصة التي يتم التفاوض عليها بشكل ثنائي.

وقد استطاعت دول مجلس التعاون أيضاً الاستفادة المشتركة من عمليات تبادل السلع الأساسية العالمية من أجل التحوط لمخاطر أسعار الغذاء، ولعل مقاربة إقليمية تكون مفيدة للحصول على حجم التجارة الضروري، وسوف تعود على هذه الدول بتخفيضات في التكاليف. وقد تركزت الأبحاث في مجال إدارة سلسلة التوريد بشكل متزايد على الإدارة الاستراتيجية لعمليات الشراء من خلال مجموعات شركات تقوم بالشراء، حيث تجمع الكيانات المختلفة احتياجاتها الفردية للحصول على مزايا تقليل الأسعار والجودة والخدمة المرتبطة بشراء كميات ضخمة. كما أن مجموعات شركات المشتريات الإلكترونية التي تستخدم البنية التحتية للاتصالات المستندة إلى تقنية المعلومات والاتصالات تساعد على التنسيق الفعال للكيانات المختلفة بتكلفة منخفضة للمعاملات والاتصالات.[53]

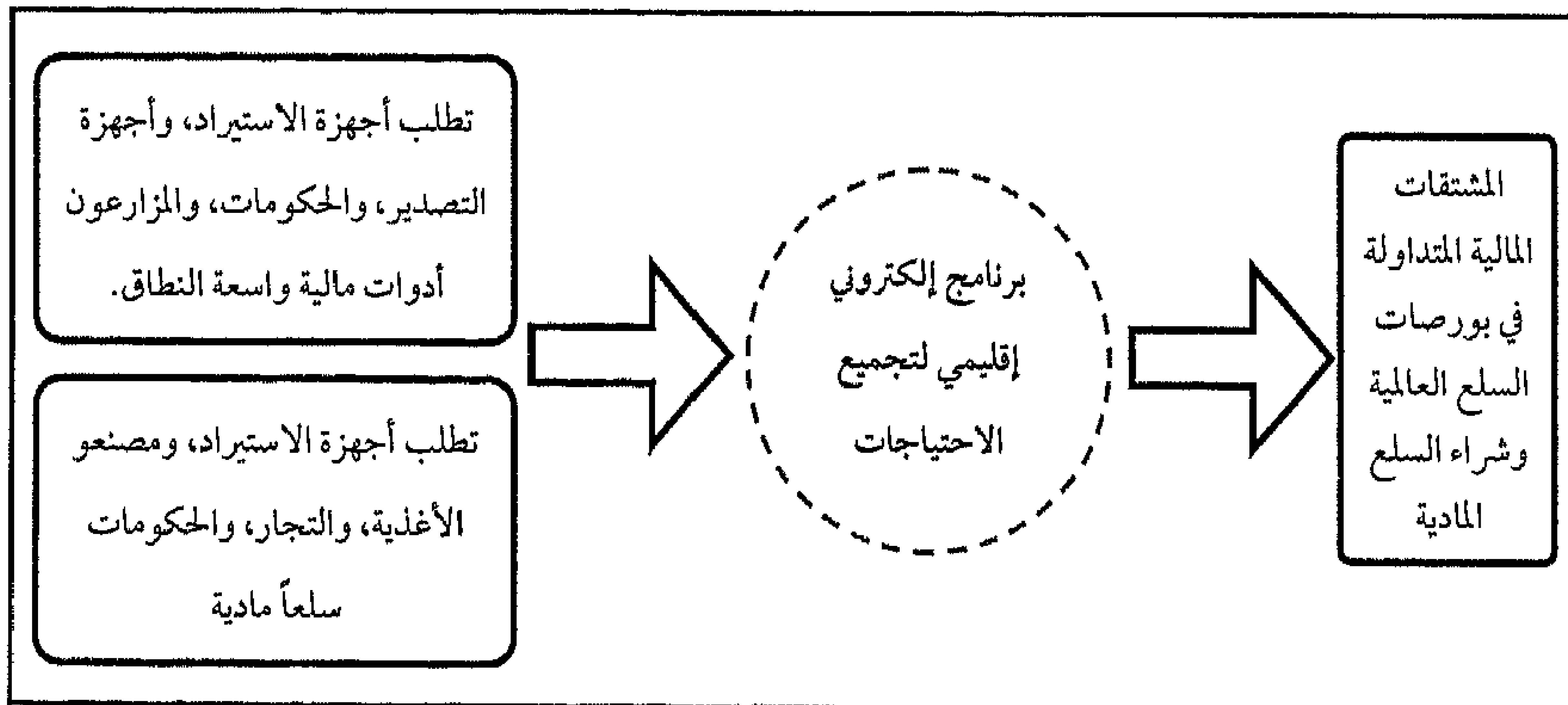
لقد دخلت هذه الأنظمة بالفعل في الاستخدام العملي لأغراض مختلفة، ويمكن تعديلها لتكون بمنزلة منصة لإدارة المخاطر لأجهزة الاستيراد والتصدير المختلفة،

والمزارعين، والحكومات، والكيانات الأخرى التي تسعى للتحوط من مخاطر أسعار الغذاء. وتقوم الكيانات المختلفة بإعداد طلبية لكمية من سلعة محددة يتعين تغطيتها. ويتم تجميع أوامر من جهات مختلفة قبل أن يتم تداول المشتقات في بورصة السلع العالمية. وهذا من شأنه تمكين الكيانات الصغيرة والكبيرة على حد سواء لإدارة مخاطر أسعار المواد الغذائية، دون تحمل تكاليف استثمارات مباشرة ضخمة ونفقات عامة. إن دول مجلس التعاون تواجه عدداً من المخاطر المرتبطة بالعرض والسعر، وبالتالي فإن مزيجاً من أدوات الاستثمارات عالية المخاطر المختلفة، المترافقة مع مزيج من الاشتراطات المختلفة، يمكن أن يحقق الغرض.

يمكن أن يشتمل برنامج إلكتروني متكامل أيضاً على شراء سلع مادية. وسوف يكون للمقاربة الإقليمية بعض الانعكاسات على شروط الشراء؛ لأنه سيكون على الدول أن تقوم بتنسيق احتياجات الشراء ومواعيد المناقصات. ويمكن أن يسهم البرنامج الإلكتروني الإقليمي في تيسير هذا التنسيق بين البلدان. كما يمكن أن يتم توجيه الطلبيات على السلع المادية أيضاً من خلال نظام إلكتروني، ويمكن وضعها بعد أوامر التجميع في الأسواق العالمية. وهذا من شأنه أن يسهل إدارة مخاطر الأسعار، كما يضمن وصول السلع المادية.

الشكل (8-15)

أوامر التجميع الإقليمية للاحتياجات الوطنية



نظام البحث
والتطوير الزراعي على أساس المناطق

على النطاق العالمي، ثبت أن الاستثمارات في البحث والتطوير الزراعي لها معدلات عوائد عالية؛ فمتوسط تقديرات معدلات العوائد هو 48 في المئة للبحوث في السنة، و62.9 في المئة للدراسات التي تسهم في تحسين الخدمات الإرشادية. وهذه التقديرات لم تتغير بشكل ملحوظ مع مرور الوقت.[54] لكن الاتجاهات الحالية تظهر صورة مضللة للاستثمارات العامة على الصعيد العالمي؛ لأنه قد تم تركيز المساهمة المالية المتزايدة في البحث والتطوير في الزراعة في بلدان قليلة.[55] وبما أن التنمية الزراعية تعتمد اعتماداً كبيراً على البحث والتطوير، وبالتالي فهناك عنصر أساسي في الاستراتيجية الإقليمية المقترحة في هذا الفصل، وهو نظام ابتكار زراعي مشترك في منطقة الخليج يمكن أن يفيد أيضاً دولاً عربية أخرى لا تنعم بالأمن الغذائي.

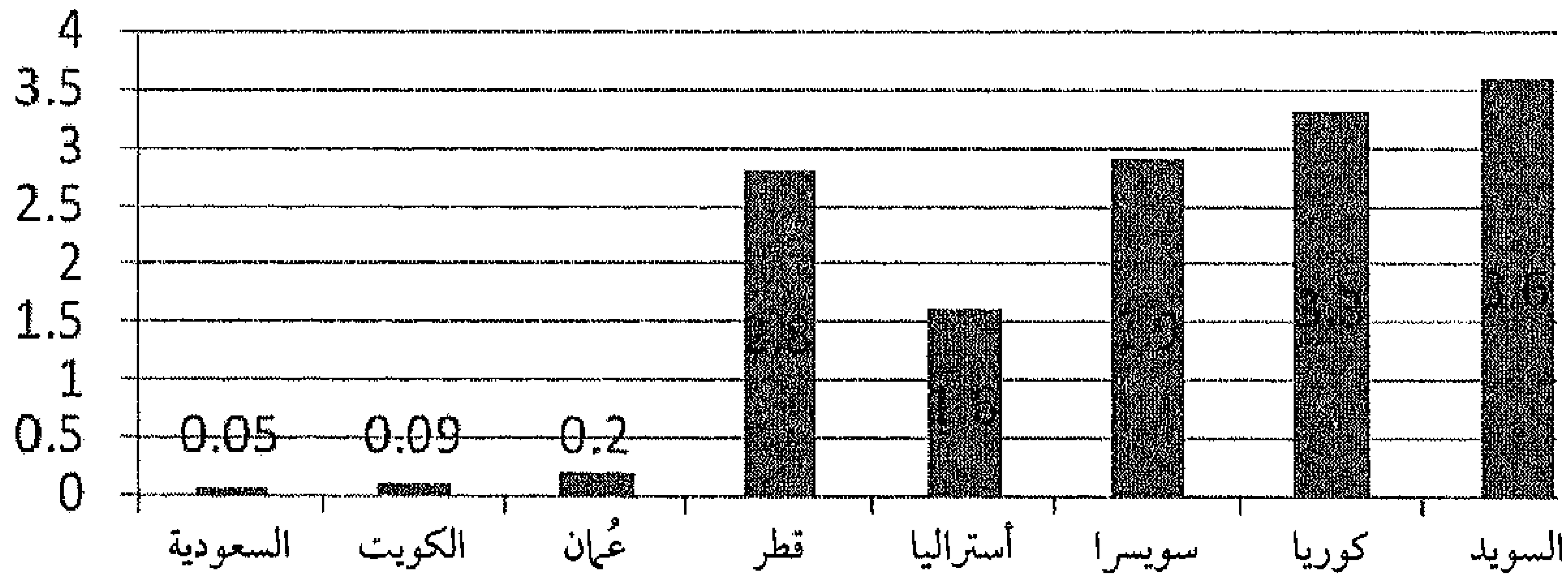
وقد تم خلال العقدين الماضيين إنجاز الكثير في دول مجلس التعاون لتحفيز البحوث الإقليمية والابتكار. فقد تم تأسيس مكتب براءات الاختراع لمجلس التعاون، وذلك من أجل البحوث العلمية والتقنية ولتيسير نقل التكنولوجيا. ولم يتم تخصيص المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، من خلال برنامج شبه الجزيرة العربية الإقليمي فحسب، بل أيضاً لتعزيز المؤسسات والقدرات، وتطوير الموارد البشرية، وتقنية المعلومات. وقد قامت كل دولة على حدة بالاستثمار في البرامج الوطنية للأمن الغذائي، وفي البنية التحتية مثل مجمعات الصناعات الزراعية في قطر، وفي مجال التعليم من خلال إقامة شراكات مع الجامعات العالمية ومراكز البحوث والمنظمات الدولية.

وعلى الرغم من هذه المبادرات، فإن مؤشرات نظام الابتكار في دول مجلس التعاون تظهر انخفاض الأداء. والتحدي الأول الذي يواجه البحث والتطوير الزراعي هو عدم وجود بيانات عن الإنفاق العام. وعلى الرغم من هذا القيد، فإن الأدلة المحدودة تشير إلى

أن الاستثمار العام من خلال البحث والتطوير في الزراعة منخفض بشكل ملحوظ. ونظراً لعدم وجود بيانات محددة، فقد تمت دراسة إجمالي الإنفاق العام على البحث والتطوير.[56] وهنا يتضح أن دول مجلس التعاون قد خصصت نفقات منخفضة جداً للبحث والتطوير. وعلى سبيل المثال، في عام 2007 قامت المملكة العربية السعودية بإنفاق 0.05 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي على البحث والتطوير، وأنفقت الكويت 0.09 في المئة، وعُمان 0.2 في المئة. وإذا ما استثنينا قطر، فإن المنطقة تنفق أقل كثيراً من الدول المتقدمة في هذا المجال (الشكل 8-16). وتبين دراسة أعدها "إيكاردا" حول نظم الابتكار الوطنية في دول مجلس التعاون أن نقص الموارد المالية المخصصة للبحث والتطوير في البحرين والإمارات وعُمان تمثل عائقاً رئيسياً. وقد تم دعم برنامج شبه الجزيرة العربية، التابع لـ"إيكاردا"، من قبل صندوقين دوليين، هما الصندوق الدولي للتنمية الزراعية (IFAD) وصندوق الأوبك للتنمية الدولية، وصندوق عربي واحد فقط هو الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي.

الشكل (8-16)

الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي (2007)



المصدر: البيانات الخاصة بالسعودية والكويت من:

World Bank, "Research and Development Expenditure (% of GDP)"; (http://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS).

والبيانات الخاصة بعُمان وقطر هي تقديرات غير رسمية مستمدة من:

T. Andersson, "Natural Resource Dependency and Innovation in the GCC Countries," IGI Global, 2012.

وبقية البيانات (أحدث بيانات متوافرة هي لعام 2007) من:

J. Cukier, "Big Variations in R&D Spending," OECD Factblog, May 27, 2010.

ويعد البحث والتطوير الخاص في الزراعة محدوداً أيضاً. فالاقتصادات التي تتسم بالصناعات والخدمات الكثيفة الاعتماد على رأس المال تقدِّم عموماً حوافز أقل، بل غير كافية، من أجل استثمارات البحث والتطوير في القطاع الخاص.[57] ويلاحظ مشاركة محدودة جداً للقطاع الخاص في إجمالي نفقات البحث والتطوير. ففي المملكة العربية السعودية، لم يتعدّ إنفاق القطاع الخاص على أنشطة البحث والتطوير نسبة 10 في المئة من الإجمالي في عام 2007، مع تركُّزها بصورة مهيمنة في قطاع النفط.[58,59]

وتعد المراكز التي تحتلها دول مجلس التعاون على صعيد المعرفة والابتكار متدنية جداً. فبينما تُعدّ دولتا الإمارات وقطر من بين دول الخليج ذات المراكز العالية نسبياً، تحتل سلطنة عُمان والمملكة العربية السعودية المراكز الدنيا.

الجدول (8-8)

ترتيب دول مجلس التعاون من حيث اقتصاد المعرفة والقدرة التنافسية

البلد/ المؤشر	مؤشر اقتصاد المعرفة	الركيزة الأولى: التعليم	الركيزة الثانية: تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات	الركيزة الثالثة: الابتكار	جودة مؤسسات البحث العلمي	التعاون بين الجامعات وقطاع الصناعة في مجال الأبحاث
البحرين	49	60	40	80	112	101
الكويت	52	76	46	70	83	99
عُمان	66	86	76	71	63	53
قطر	44	67	27	48	32	38
السعودية	68	80	52	86	37	37
الإمارات	45	79	21	46	53	39

المصدر:

World Bank Institute, knowledge assessment methodology [KAM] (www.worldbank.org/kam), 2009.

وبيانات مؤشري جودة مؤسسات التعليم العالي والتعاون بين الجامعات وقطاع الصناعة في مجال الأبحاث مستمدة من:

Klaus Schwab (ed.), "Global Competitiveness Report 2009–2010," World Economic Forum, Geneva, 2009.

وباستثناء المزارعين والمرشدين الزراعيِّين، فإن عدد الباحثين الزراعيين في المنطقة يبدو شديد الانخفاض مقارنة بعدد سكانها. وفيما يخص نوعية مؤسسات البحث العلمي، تتميز بعض الدول، مثل قطر والسعودية، بأداء أفضل، بينما يوجد الأداء الأضعف لدى البحرين.

ولا تعتمد فعالية نظم الابتكار على الاستشارات وفرادى الباحثين فحسب، بل تعتمد أيضاً على البيئة التي يعملون بها. ويوفر نظام الابتكار الفعال بيئة ممكِّنة لمختلف الأطراف على امتداد السلسلة كي يتفاعلوا وينسقوا العمل الجماعي.[60] ولتقييم وجود بيئة ملائمة لنظام الابتكار الزراعي في دول مجلس التعاون، تتم دراسة المؤشرات المعروضة في الجدول (8-9).

الجدول (8-9)

نظام الابتكار الزراعي: مؤشرات إقليمية

نقل المعرفة	**الانفتاح على البحوث الدولية والمعارف والخبرات المتراكمة:** • زيادة الواردات من المعارف والخبرات عن طريق إقامة الشراكات مع الجامعات والمراكز البحثية الأجنبية والخبراء الأجانب. • تقديم التدريب للباحثين والمزارعين والمرشدين الزراعيين. وهناك نظام وضعه برنامج شبه الجزيرة العربية التابع للمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، من أجل نقل المعارف على امتداد السلسلة في المنطقة، وإن كان لايزال في مراحله الأولى، ويمكن مواصلة تقويته.
الروابط والبنية الأساسية	**صورة ممتزجة مع مبادرات واعدة على الأرض:** • إقامة شبكة من الباحثين والعلماء في المنطقة عن طريق برامج إقليمية مثل تلك التي يضعها "إيكاردا". • التعاون بين الجامعات وقطاع الصناعة في الزراعة ضعيف نسبياً. • تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ملتقى حاسم من أجل نظم الابتكار، وهناك بعض الدول التي أحرزت تقدماً كبيراً في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وخصوصاً دولة قطر ودولة الإمارات. • في حوار التعاون الأقاليمي الجاري مع شبكة التعاون الدولي التابعة للاتحاد الأوروبي، تطرح دول مجلس التعاون الأغذية والزراعة ضمن المصالح والمجالات البحثية المشتركة.[61]
السياسات والحوكمة	**سياسات ضعيفة، لكن يوجد شكل من أشكال البناء المؤسسي؛ ويستمر الغياب العام للحوكمة:** • ماتزال البحوث الزراعية في معظم الدول تقليدية وتنقصها الرؤية والأولويات. ولا يوجد تمييز واضح بين السياسات البحثية وتلك الرامية إلى تمكين تبنّي تكنولوجيات وممارسات محسَّنة. والأجندات البحثية لا تستند إلى نهج السلسلة السلعية.[62] • منح مكتب براءات الاختراع التابع لمجلس التعاون أكثر من 1800 براءة اختراع حتى الآن، لا يتصل منها بالأنشطة الزراعية سوى 0.01 في المئة، بما فيها تحسين المياه والأنشطة المتصلة بالمواد الكيميائية.[63] والمعلومات عن البراءات الممنوحة في المكاتب الوطنية الثلاثة لبراءات الاختراع غير متاحة.

ويمكن للتعاون الإقليمي في الأبحاث والابتكار أن يعزز مجموعة الموارد، وخصوصاً الموارد المالية المتخصصة والدراية الفنية. وبعبارة أخرى، فإن المخاطر العالية في الاستثمارات في البحث والتطوير والابتكار تتراجع بدرجة كبيرة من خلال تنويع الموارد، وتتحقق الكفاءة من خلال وفورات الحجم الناتجة.[64]

ويمثِّل الاتحاد الأوروبي أحد الأمثلة على نظم التعاون العابر للحدود الوطنية في البحث والابتكار. ويتألف نظام الابتكار الأوروبي من إطار شامل وبرامج متنوعة، مما أدى إلى استحداث عدة صناديق داعمة، مثل المعهد الأوروبي للابتكار والتكنولوجيا ومجلس الأبحاث الأوروبي، وعدة آليات تنسيقية أخرى. ويؤكد النموذج الأوروبي على أن الابتكار يحدث في السياق المؤسسي والسياسي والاجتماعي، وأن التعلُّم ييسره وجود إطار إقليمي للبحث وحوكمة الابتكار.[65]

وتمتلك دول مجلس التعاون إمكانات هائلة من أجل التعاون الإقليمي في مجال البحث والابتكار. فإلى جانب القرب الجغرافي، والسياقين الاجتماعي والسياسي السائدين على نطاق دول المجلس، فإن لدى هذه الدول موارد مالية، وقد أبدت انفتاحاً نحو السعي لإنتاج المعرفة ونقلها.

وهذه المؤسسات سوف تلبي ثلاثة شروط مسبقة أساسية من أجل التنسيق الفعال:[66] إيجاد حوافز ملائمة من خلال الصندوق المشترك للبحث والتطوير؛ وقيادة ملتزمة وقادرة من صانعي القرارات والخبراء الإقليميين الرفيعي المستوى؛ وبيئة مواتية من خلال البرنامج الإقليمي حيث تتفاعل الجهات المعنية وتنسق أنشطتها. ولابد من تشجيع تجميع الموارد المالية عبر القطاعات لمعالجة الطبيعة المعقدة والمتعددة القطاعات للأمن الغذائي على نحو فعال. ويجب ألا تأتي المساهمات من الحكومات الستّ فحسب، بل أيضاً من الصناديق شبه الحكومية في دول المجلس، والصناديق البحثية المتخصصة، والقطاع الخاص.

وفي محاولة لبلورة معيار لصندوق للبحث والتطوير في مجال الزراعة، نعقد مقارنة بين دول مجلس التعاون وبين أستراليا،[67] وهي بلد تعادل فيه نسبة كثافة الأبحاث 5 في المئة،[68] حيث يُنفق على البحث والتطوير ما مجموعه 1.6 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي، وحيث يخصص ما نسبته 6.5 في المئة من مجموعه للزراعة (723 مليون دولار).[69] وقد قمنا بمقارنة حجم الإنفاق لدى دول مجلس التعاون الأربع التي تتوافر البيانات حولها،[70] ووجدنا أن أستراليا تنفق 9.8 مليار دولار أكثر على البحث والتطوير مقارنة بدول المجلس الأربع مجتمعة. وإنفاق أستراليا على البحث والتطوير في مجال الزراعة وحده يعادل 75 في المئة من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير في دول المجلس الأربع مجتمعة. وأخيراً، إذا اعتبرنا إنفاق أستراليا على البحث والتطوير في الزراعة حداً أدنى للمساهمة السنوية في الصندوق المشترك للبحث والتطوير، فسيكون على كل واحدة من دول المجلس أن تساهم بنحو 120 مليون دولار سنوياً. وإذا وحَّدت جميع المؤسسات، العامة والخاصة، قواها وجمَّعت مدفوعاتها إلى الصندوق المشترك للبحث والتطوير من أجل الزراعة، فعندئذ يمكن تحقيق هذا الهدف الأدنى.

ومن شأن الصندوق الإقليمي تقديم نوعين من الخدمات، هما:

- تقديم مِنح/ قروض تنافسية لحفز وخلق الطلب على البحوث الابتكارية في الزراعة؛ ودعم الزمالات لأبحاث الدكتوراه وما بعدها في الزراعة بالجامعات الأجنبية لتعزيز نقل المعرفة إلى المنطقة؛ وتقديم الدعم للباحثين الأجانب الراغبين في التركيز على البحوث في مجلس التعاون؛ وتقديم المِنح/ القروض من أجل البحوث الزراعية في المعاهد المرموقة في الخارج برأس مال مستمَد من دول مجلس التعاون.

- تقديم مِنح/ قروض لتعزيز القدرات الاستيعابية (توجد برامج شبيهة في الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي)؛ وتمويل دراسات الجدوى والتحضيرات للمشاريع، والحلقات الدراسية والمؤتمرات، والدعم المؤسسي والتدريب، والدراسات والبحوث العامة.

ويرتبط أداء نظام البحث والتطوير بالحوكمة القوية. والأمثلة على الحوكمة القوية المشار إليها هنا هي الكيانات القانونية المستقلة بمجالس إدارتها، والآليات المختلفة لضمان المساءلة. وتعني الحوكمة المستقلة مشاركة ممثلين من كل قطاع مشارك في مجلس إدارتها ومجلسها الاستشاري. ويكون مجلس الإدارة مسؤولاً عن جميع القرارات الاستراتيجية بالتواؤم مع هدف الصندوق المتمثل في ضمان الموارد من أجل البحث والإرشاد في مجال الزراعة. ويجب أن يخضع هذا المجلس للمساءلة، وأن يكون مسؤولاً قانوناً أمام هيئة استشارية مؤلَّفة من أعضاء ومستفيدين. ويجب أن يشمل مجلس الإدارة مجموعة واسعة من المهارات والاختصاصات؛ من المعارف المتخصصة في الزراعة إلى الخبرة المطلوبة للإشراف على جميع الوظائف التي يضطلع بها الصندوق.

ولضمان التنسيق وترتيب الأولويات على أساس التوافق في الآراء، من المستحسن إقامة منصة للخبراء الإقليميين والممثلين السياسيين الرفيعي المستوى. غير أن استدامة النظام لا تكون مضمونة من دون دعم مستقر للقطاع العام.[71] وبالتالي، فإن الدعم والالتزام السياسيَّين حاسما الأهمية في تعيين أطر السياسات وإضفاء الصفة المؤسسية على مختلف الآليات التنسيقية. وبذلك، سوف يتمثل الدور الرئيسي للملتقى في ترتيب الأولويات، ووضع الاستراتيجيات الإقليمية من أجل البحوث الزراعية، وكذلك تنقيحها استناداً إلى تقييمات مرحلية منتظمة.[72]

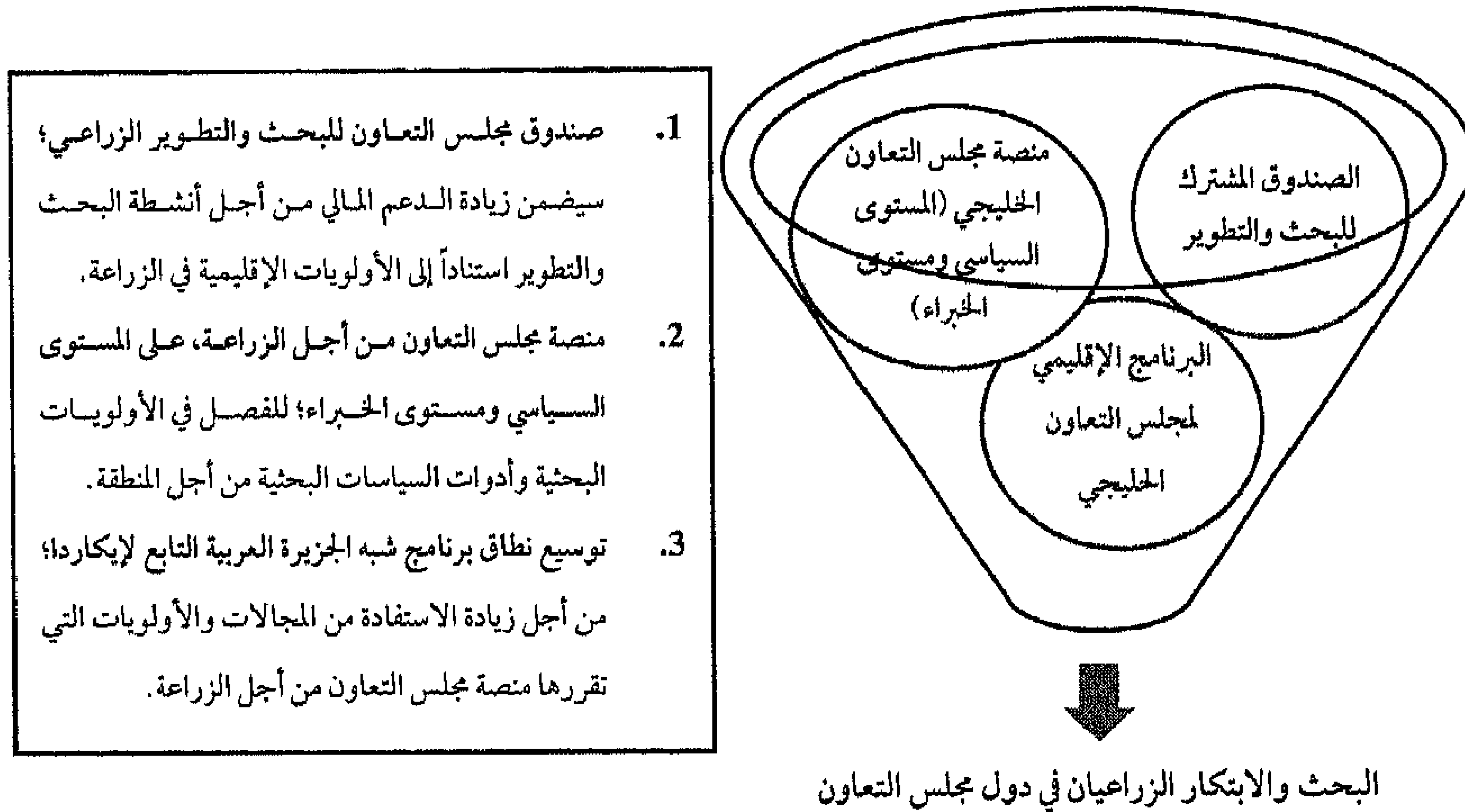
والشبكة التي أنشأها برنامج شبه الجزيرة العربية التابع لـ "إيكاردا"، يمكن أن تكون بمنزلة نقطة البداية من أجل حوكمة على نطاق المنطقة للخبرات العلمية والتقنية. وبالاستفادة من آليات التنسيق الراسخة لهذا البرنامج، فإن إيجاد منصة أقوى سوف يتيح للأطراف الفاعلة على امتداد السلسلة مواصلة تعزيز القدرات البحثية والموارد البشرية البحثية عن طريق التعليم والتدريب، وتحسين الإرشاد الزراعي. وينبغي أن يشمل هذا البرنامج أيضاً القطاع الخاص على امتداد السلسلة (إلى جانب المزارعين، والمؤسسات الإنتاجية، ومنشآت معالجة المنتجات الزراعية، والمستوردين، وموردِّي المدخلات وغيرها

من الوكالات الائتمانية ووكالات وضع المعايير،...إلخ)، وضمان وجوده في جميع مستويات التنسيق.

وبعض هذا التنسيق يجب أن ينشأ تلقائياً حالما تُرسى الحوافز الملائمة (استدامة التمويل عن طريق الصندوق المشترك للبحث والتطوير)، ويجرى تعريف الأولويات والاستراتيجية الإقليمية من خلال السياسات والآليات. والواقع أن الابتكارات لا تتطلب تخطيطاً متقدماً شاملاً؛ فحالما تُرسى البيئة الممكِّنة، فإن الأطراف الفاعلة المبدِعة على امتداد السلسلة توجِّه عملية التكيف وتسعى إلى إحداث التغييرات في مؤسساتها.[73]

الشكل (8-17)

إطار لنظام ابتكاري زراعي في دول مجلس التعاون



العلاقة بين المياه والأمن الغذائي

إن معظم المياه المستخدمة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية مستَمَدة من الأمطار والينابيع وخزانات المياه الجوفية، وبدرجة متزايدة من التحلية، وبدرجة أقل من مياه الصرف المعالَجة. ويستحوذ القطاع الزراعي على الأغلبية الساحقة من المياه المسحوبة

من المصادر المختلفة، ويليه القطاع المنزلي، ثم القطاع الصناعي. وبينما يشهد الطلب على المياه ارتفاعاً سريعاً في القطاعات كافة، فإن الزيادة الأكبر يشهدها القطاع المنزلي نتيجة للنمو السكاني وتغير مستويات المعيشة.

ومن دون مياه الأمطار،[74] تعاني دول مجلس التعاون نقصاً بواقع أكثر من 19 مليار متر مكعب، مما يعني أنها تسحب كميات من المياه تفوق كميات سد النقص. ويبعث هذا الأمر على القلق، وخصوصاً فيما يتعلق بموارد المياه الجوفية؛ نظراً لأنها مصدر المياه الرئيسي الذي تعتمد عليه معظم دول المجلس. ومع الأخذ في الاعتبار تغير المناخ، يُتوقع أن تقع الموارد المائية تحت المزيد من الضغوط.

الجدول (8-10)

مدى توافر موارد المياه في دول مجلس التعاون (مليون متر مكعب سنوياً)

نوع موارد المياه		البحرين	الكويت	عُمان	قطر	السعودية	الإمارات	المجموع
الأمطار		63.1	2156.0	38690	857.7	126800.0	6521	175088
المياه السطحية والجوفية	المياه السطحية	4.0	0	1050	0	2200.0	150	3404
	المياه الجوفية	112.0	20.0	1300	58.0	2200.0	120	3840
المصادر غير التقليدية	مياه الصرف	61.9	250.0	37	58.0	547.5	289	1243.4
	مياه التحلية	102.4	420.2	109	180.0	1033.0	950	2794.6
المياه السطحية والجوفية ومياه المصادر غير التقليدية		280.3	690.2	2496	296.0	5980.5	1509	11252
إجمالي العرض مع مياه الأمطار		343.4	2846.2	41186	1153.7	132781.0	8030	186340.3
الاستهلاك	الزراعي	159.2	491.9	1168	262.0	20830.0	3312	26223.1
	الصناعي	20.3	23.3	19	8.0	710.0	69	849.6
	المنزلي	177.9	448.3	134	174.0	2130.0	617	3681.2
إجمالي الاستهلاك		357.4	963.5	1321	444.0	23670.0	3998	30753.9
الرصيد	من دون مياه الأمطار	-77.1	-273.3	1175	-148.0	-17689.5	-2489	-19501.9
	مع مياه الأمطار	-14.0	1882.7	39865	709.7	109111.0	4032	155586.4

المصدر:

UN Food and Agriculture Organization (FAO), Aquastat Database, 2012 (http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm), accessed February 2012.

ويناهز متوسط استهلاك الفرد في دول مجلس التعاون من المياه 800 متر مكعب سنوياً (وهو أعلى مما هو عليه في اليابان أو الصين)، بينما يعد نصيب الفرد من إجمالي المياه المتجددة أقل بكثير. ويُتوقع أن يزداد الطلب الإقليمي على المياه بواقع الضعف بحلول عام 2030. وتنبئ هذه الإمكانية، ومعها انخفاض نسب إعادة تغذية المياه الجوفية، بصورة كئيبة.

الجدول (8-11)

الموارد المائية ومعدلات سحب المياه في دول مجلس التعاون

(متوسط الفترة 2003-2007)

	نصيب الفرد سنوياً من المياه المتجددة (متر مكعب)	نصيب الفرد سنوياً من المياه المسحوبة (متر مكعب)
البحرين	125.3	386.0
الكويت	8.2	441.0*
عُمان	546.7	515.8
قطر	49.2	376.9
السعودية	94.1	928.1
الإمارات	27.7	739.5

ملحوظة: (*) البيانات للفترة 1998-2002.

المصـدر: FAO, Aquastat Database, op. cit.

وبالمقارنة بالدول الأخرى، فإن دول مجلس التعاون تميل إلى أن تكون لديها بصمة مائية كبيرة، وهو ما يتناقض مع الندرة السائدة لديها في موارد المياه.[75] فعلى سبيل المثال، تُعَدّ البصمة المائية لدول مجلس التعاون أكبر من مثيلاتها لدى معظم الدول الأخرى المشار إليها في الجدول (8-12)، لدى استثناء الزراعة من الحسبان، في حين أن تلك الدول ليست من الدول الفقيرة بالمياه.[76]

الجدول (8-12)

البصمة المائية: مقارنات عالمية

البلد/ الإقليم	الإنتاج (متر مكعب سنوياً للفرد)			الاستهلاك (متر مكعب سنوياً للفرد)			المجموع
	الزراعة	الصناعة	الاستخدام المنزلي	الزراعة	الصناعة	الاستخدام المنزلي	
دول مجلس التعاون	589	27	116	1835	75	118	2761
دول الإسكوا	978	64	75	1463	40	64	2683
أستراليا	7001	22	58	2128	129	58	9395
البرازيل	2647	46	56	1926	46	56	4775
ألمانيا	637	42	27	1259	140	27	2131
هولندا	336	18	10	1259	198	10	1829
تركيا	1629	37	63	1510	70	63	3370
الولايات المتحدة	3289	246	111	2398	334	111	6489

المصـدر:

M.M. Mekonnen and A.Y. Hoekstra, "National Water Footprint Accounts: Production and Consumption; Vol. 1: Main Report," Research Report Series No. 50, UNESCO-IHE, University of Twente, The Netherlands, 2011.

وتستحوذ البصمات المائية المرتبطة بالأنشطة الزراعية على النصيب الأكبر من إجمالي البصمات المائية في المنطقة؛ إذ تمثّل ما نسبته 88 في المئة (النسب الأعلى تسجلها الإمارات وعُمان والسعودية) على الرغم من أن القطاع الزراعي لا يساهم إلا بما نسبته 1-2 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي للمنطقة. والبصمة المائية المرتبطة بالقطاعات الزراعية والصناعية والمنزلية للفترة 1996-2005 في دول مجلس التعاون كانت بواقع 22.2 مليار متر مكعب سنوياً؛ منها 27 في المئة من الأمطار، و50 في المئة من المياه الجوفية والسطحية، فيما تُستمد النسبة الباقية، ومقدارها 23 في المئة، من التحلية ومياه الصرف المعالجة.

الجدول (8-13)

البصمة المائية في دول مجلس التعاون (1996-2005)

	الزراعة	الصناعة	الاستخدام المنزلي	المجموع
الإنتاج (متر مكعب سنوياً للفرد)				
الأمطار	200.4	--	--	200.4
المياه السطحية والجوفية	349.8	1.4	12.0	363.2
مياه الصـرف	39.2	26.0	103.9	169.2
المجموع الفرعي	589.4	27.4	115.9	732.8
الاستهلاك (متر مكعب سنوياً للفرد)				
الداخلي	478.2	13.6	117.9	609.7
الخارجي	1357.3	61.6	--	1418.9
المجموع الفرعي	1835.4	75.3	117.9	2028.6
إجمالي البصمة المائية	2424.8	102.7	233.8	2761.3

المصـدر: Mekonnen and Hoekstra, op. cit.; and ESCWA calculations.

وتتأتى الشـريحة الأكبر من البصمة المائية في المنطقة من استهلاك السلع والخدمات، وهي نسبة 73 في المئة، بينما تمثِّل الأنشطة الإنتاجية النسبة المتبقية وقدرها 27 في المئة.

وقد كان تدفق المياه الافتراضية للفترة 1996-2005 لـدول مجلـس التعـاون موجبـاً، وبلغ نحو 33 مليار متر مكعب سنوياً، أو تقريباً 1000 متر مكعـب سـنوياً للفـرد.[77] ومـع مراعاة أن دول مجلس التعاون تقع أدنى بكثـير مـن عتبـة النـدرة المائيـة البالغـة 500 مـتر مكعب سنوياً للفرد من حيث وفرة المياه، فإن أهمية الميـاه الافتراضـية بالنسـبة إلى المنطقـة تصبح واضحة. وضمن تدفق المياه الافتراضية المشار إليه أعلاه، تمثِّل مياه الأمطار نحو 73 في المئة (في الغالب كنتيجة للمنتجات المستوردة القائمة على مياه الأمطار مثـل الحبـوب)، وتمثل المياه السطحية والجوفية نسبة 15 في المئة، أما مياه الصـرف فتمثل نسـبة 12 في المئـة. وترتبط الحصة الأكبر من تدفقات المياه الافتراضية في دول مجلس التعاون بالتجارة الدولية

في المنتجات المرتبطة بالزراعة (96 في المئة)، بينما تمثِّل تجارة المنتجات الصناعية النسبة المتبقية ومقدارها 4 في المئة.[78]

الجدول (8-14)

المياه الافتراضية في دول مجلس التعاون (1996-2005)

	الزراعة		الصناعة	المجموع
	المحاصيل	الماشية		
المياه المستوردة (متر مكعب سنوياً للفرد)				
الأمطار	756.8	243.9	--	1000.7
المياه السطحية والجوفية	218.9	27.5	9.6	256.0
مياه الصرف	103.6	9.3	118.0	234.0
المجموع	**1082.3**	**280.7**	**127.7**	**1490.7**
المياه المصدرة (متر مكعب سنوياً للفرد)				
الأمطار	164.5	39.5	--	203.9
المياه السطحية والجوفية	73.7	9.1	4.9	87.8
مياه الصرف	28.9	2.3	75.6	106.8
المجموع	**267.1**	**50.9**	**80.5**	**398.5**
الرصيد (متر مكعب سنوياً للفرد)				
الأمطار	592.4	204.4	--	796.8
المياه السطحية والجوفية	145.1	18.3	4.7	168.1
مياه الصرف	77.7	7.1	42.5	127.2
المجموع	**815.2**	**229.8**	**47.2**	**1092.2**

المصدر: Mekonnen and Hoekstra, op. cit.

والسؤال الذي يطرح نفسه هو: إلى أي مدى تنعكس ندرة المياه الحالية على سعر المياه في دول مجلس التعاون، وفي أنماطها الإنتاجية؟ وبالنظر إلى أن العوامل الخارجية والندرة قلّما يُدرجان في سعر المياه، وخصوصاً فيما يتعلق بالمياه الزراعية، فإن من غير المتوقع أن تفسر

الأنماط الإنتاجية والتجارية تلقائياً الأنماط الإقليمية لندرة المياه.[80,79] وعليه، فإن استيراد المياه الافتراضية كثيراً ما يكون غير مرتبط بالندرة النسبية للمياه.[81]

وعلاوة على ذلك، يمكن للري، كأداة تنموية، أن تكون له تكاليف فرص تنموية بديلة، لأنه ينطوي على نقل الموارد من أنشطة أخرى لدعم البرامج، وإن لم يُفضِ ذلك إلى زيادة كبيرة في القيمة المضافة المحلية.[82] ويمكن استخدام الموارد - المالية وغيرها - التي يتم حشدها لتحسين الري في دعم مجالات اقتصادية أخرى مثل البحث والتطوير في المجال الزراعي، أو معالجة المنتجات الزراعية، أو مساعدة منتجي السلع من قبيل الخضراوات والفواكه أو مصائد الأسماك بحيث يمكنهم اعتماد تقنيات إنتاجية أكثر كفاءة.[83]

الشكل (8-18)
الأسمدة والعائدات المائية

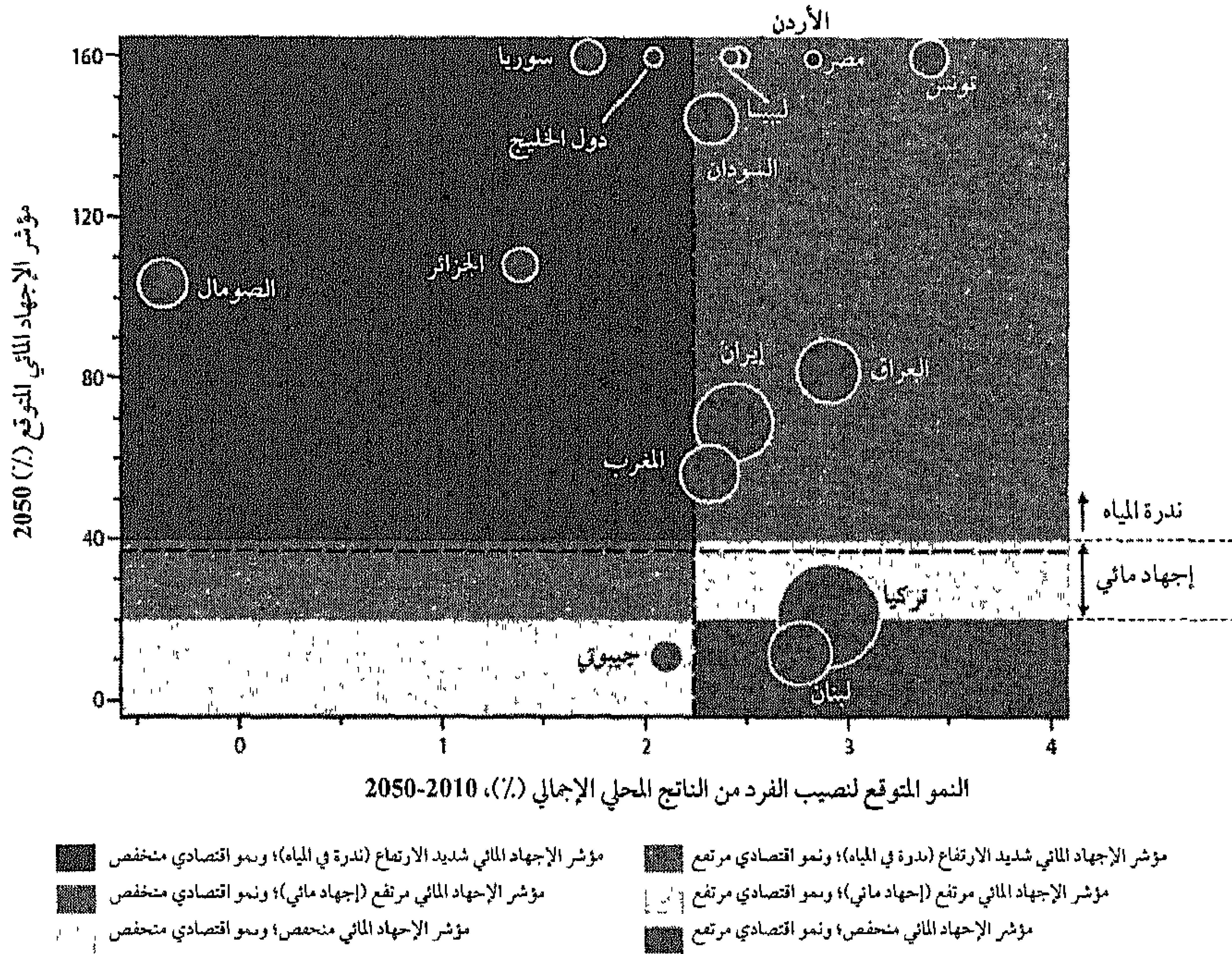
على الرغم من أن استخدام الأسمدة يمكن أن يحسِّن الغلة والعائدات المائية، فإن هذا الخيار ليس ناجعاً دائماً من الناحية الاقتصادية، وخصوصاً في المناطق المناخية الجافة؛ نظراً لأن بعض الأسمدة - النيتروجينية مثلاً - لا تستجيب بشكل جيد عندما تقلّ الأمطار السنوية عن 900 مليمتر. ويشكل الري تهديدات بيئية خطيرة (زيادة الملوحة، وانخفاض منسوب المياه الجوفية، وما إلى ذلك) ويؤدي إلى ارتفاع التكلفة، في حين أن المياه المحلاة، وإن بدأت تدريجياً تنافس المياه الجوفية، فإنها لا تعد بديلاً عملياً إما لأنها تتطلب إضافة طاقة عالية أو بسبب الأثر البيئي لدورة معالجتها، فضلاً عن ارتفاع تكاليف نقلها إلى المناطق الداخلية. وبالتالي، لابد من توقُّع حدوث زيادة طفيفة في مستويات الغلة، وهو ما لن يكفي لتحقيق مكاسب كافية لسداد تكاليف الأسمدة، فضلاً عن التكاليف الأخرى مثل الري والمياه.

وتشير توقعات النموذج الدولي لتحليل سياسات السلع والتجارة الزراعية (IMPACT)، التابع للمعهد الدولي لبحوث السياسات الغذائية، إلى أن مجموعة دول مجلس التعاون الست واليمن تتبع مسار نمو يتسم بعدم الكفاءة في استخدام المياه، حيث مستويات الإجهاد المائي أعلى بكثير من متوسطاتها الإقليمية والعالمية. وبالإضافة إلى تحلية مياه البحر، فإن تحسين الكفاءة في استخدام المياه، وإعادة تدوير مياه الصرف يجب أن يُعتبرا ضمن حزمة التدابير لتعزيز النمو المستدام.[84]

ويبيِّن الشكل (8-19) العلاقة بين الإجهاد المائي المتوقع في عام 2050 والنمو الاقتصادي المتوقع على المدى الطويل من عام 2010 إلى عام 2050. ويقاس الإجهاد المائي في دولة ما بمؤشر الإجهاد المائي (WSI)؛ وهو مؤشر استحدثته عام 2010 شركة فيوليا ووتر [وهي الفرع المعني بالمياه من الشركة الفرنسية فيوليا للبيئة]. ويُعتبر بلد ما "مُجهداً مائياً" إذا تراوح مؤشر الإجهاد المائي لديه بين 20 و40 في المئة؛ و"نادر المياه" إذا زادت قيمة المؤشر على 40 في المئة. وحجم الفقاعة في الشكل يتناسب مع نصيب الفرد من مجموع موارد المياه المتجددة الداخلية في عام 2010. ويمثِّل الخط الأفقي المتقطع في الشكل متوسط معدل النمو الاقتصادي العالمي المتوقع للفترة 2010-2050.

الشكل (8-19)

الإجهاد المائي وآفاق النمو الاقتصادي



المصدر:

C. Breisinger, O. Ecker, P. Al-Riffai, and B. Yu, "Beyond the Arab Awakening: Policies and Investments for Poverty Reduction and Food Security," IFPRI Food Policy Report, No. 25, 2012, based on IFPRI's IMPACT model estimation.

وبناء عليه، سيكون على دول المجلس أن تتحول على المدى الطويل من الكفاءة الإنتاجية إلى الكفاءة التخصيصية. وتوحي الكفاءة الإنتاجية بأن المستخدمين الحاليين سيسعون إلى استخدام مياههم على نحو أكثر كفاءة من خلال اعتماد تقنيات، مثل الري بالتقطير ليحلّ محل الري بالغمر؛ بينما تتطلب الكفاءة التخصيصية أن تُستخدم المياه المتاحة على النحو الذي يحقق الكفاءة القصوى. وبذلك، سوف يتعين إعادة تخصيص المياه ضمن الزراعة، وكذلك لصالح قطاعات مثل الصناعة أو الاستخدام المنزلي حيث تكون لها قيمة أكبر، وقد تولِّد دخلاً من وحدة المياه الواحدة أعلى من إنتاج الحبوب[86,85] (انظر الشكل 8-20 للاطلاع على مثال).

الشكل (8-20)

الكفاءة التخصيصية

تتوزع غلة القمح في دول مجلس التعاون، ومجموعة أخرى مختارة من الدول، على النحو التالي: الكويت (3.5 طن متري للهكتار)؛ وعُمان (3.6)؛ وقطر (3)؛ والسعودية (6.5)؛ ودولة الإمارات (2.6)؛ وكندا (2.8)؛ وفرنسا (7)؛ والولايات المتحدة (3.1)؛ أما المتوسط العالمي فهو (3).[87] ويعتمد إنتاج القمح في كندا وفرنسا والولايات المتحدة على الأمطار أساساً، بينما يعتمد على الري في دول مجلس التعاون. وبصورة عامة، تميل الغلة في ظروف الري إلى أن تكون أعلى من المتوسط، وفي حالتنا يُفترض أن يكون المتوسط نحو 5 أطنان مترية للهكتار، بافتراض استخدام كمية كافية من السماد. وهذا الإنتاج سيتطلب نحو 7500 متر مكعب من المياه للهكتار. وفي ظل متوسط سعر القمح لعام 2012، وقدره 300 دولار للطن المتري، فإن القيمة المضافة لكل متر مكعب من المياه تصبح 0.2 دولار (1500 دولار لكل 7500 متر مكعب). وفي المقابل، توجد حاجة لنحو 333 متراً مكعباً من المياه لإنتاج طن متري واحد من البطيخ. وفي عام 2011، كانت قيمة الطن الواحد من البطيخ تبلغ 575 دولاراً،[88] بحيث تبلغ القيمة المضافة 1.7 دولار لكل متر مكعب من المياه المستهلكة، أي أن إنتاج البطيخ أكفأ بنحو عشر مرات من إنتاج القمح. وفي ذلك مثال على الكفاءة التخصيصية التي يمكن توقُّعها من خلال استبدال المحاصيل.[90,89]

الجدول (8-15)

الكفاءة في استخدام المياه بالنسبة إلى سلع مختارة

	القمح	لحوم الأبقار	الدواجن	الألبان	البطيخ	البرتقال	الألمنيوم
الغلة*	5,000	210	1.6	7,000	30,000	20,000	1,000
السعر (دولار للطن)	300	4,500	2,000	421	575	750	2,203
المياه (متر مكعب للكيلوجرام)	1.5	20.6	5.5	0.748	0.333	0.4	0.005
إجمالي المياه المستهلكة	7,500	4,317	8.8	5,236	9,990	8,000	5
إجمالي القيمة**	1,500	945	3.2	2,945	17,250	15,000	2,203
القيمة المضافة لوحدة المياه (دولار للمتر المكعب)	**0.20**	**0.22**	**0.36**	**0.56**	**1.73**	**1.88**	**441**
كفاءة القمح	---	1	2	3	9	9	2,203

ملاحظات:

(*) كيلوجرام للهكتار للمحاصيل، وكيلوجرام للرأس للماشية، والإنتاج للألمنيوم.

(**) دولار للهكتار للمحاصيل، ودولار للطن للماشية والألمنيوم.

المصـدر:

UN Food and Agriculture Organization (FAO), FAOSTAT, 2012 (http://faostat.fao.org/default.aspx); M. Krieth, "Water Inputs in California Food Production," Water Education Foundation, 1991; G. Lucier and L. Glaser, "Vegetables and Melons Outlook," VGS-3445, ERS, USDA, Washington DC, 2012; and A. Earle, "The Role of Virtual Water in Food Security in Southern Africa," Occasional Paper, No. 33, Water Issues Study Group, SOAS, University of London, UK, 2001.

وفي معظم دول المنطقة، لا يتم تحديد أسعار استهلاك المياه كما يجب، وهي لذلك تتأثر تأثراً كبيراً بمشكلات الاستخدام التطفّلي أو التكسّبي free-riding. وعلاوة على ذلك، فإن الحوافز العشوائية، مثل دعم الأسعار والقروض الميسرة وإعانات الطاقة (الجدول 8-16)، تشجع الإفراط في استخدام المياه لأغراض الري. وعليه، فإن استهلاك المياه مستمر في الزيادة.

الجدول (8-16)

إعانات مياه الري

	دعم الأسعار	القروض الميسرة	إعانات الطاقة
السعودية	X	X	X
البحرين		X	X
عُمان	X	X	X
قطر		X	X
الكويت		X	X
الإمارات	X	X	

المصدر:

Breisinger, et al., "Food Security and Economic Development in the Middle East and North Africa," IFPRI Discussion Papers 985, 2010.

تركز الحكومات عادة على زيادة الإمدادات من المياه العذبة من خلال تحديد وتطوير مصادر جديدة لإمدادات المياه، بصرف النظر عن التكلفة. وتتجه دول مجلس التعاون على نحو متزايد باتجاه خيارات مثل التحلية،[91] ومعالجة مياه الصرف، وإعادة استخدامها لاستكمال الأساليب المعتادة للإمداد بالمياه، أي ضخ المياه الجوفية ومياه الأمطار وحصاد المياه الجارية، وما إلى ذلك. بيد أن التركيز الآن يجب أن يكون بصورة متزايدة على إدارة الطلب على المياه عن طريق سياسات وبرامج مبتكرة تروِّج لأنماط ومستويات أكثر استصواباً لاستخدام المياه.

ولابد من تسعير المياه بسعر يجسد ندرتها من أجل تشجيع الكفاءة الإنتاجية. ومن شأن ذلك تشجيع المزارعين على التحول إلى الإنتاج أو المحاصيل الأقل اعتماداً على الكثافة المائية وذات القيمة السوقية الأعلى. وهذه الخطوة من شأنها أن تشكل بداية التحول التدريجي نحو كفاءة تخصيصية أكثر رسوخاً.

وعلاوة على ذلك، هناك عدد من مبادرات توفير المياه التي يمكن اتخاذها على النحو التالي:

- اعتماد لوائح وإعانات للمساعدة على التحول من الري بالغمر إلى التقنيات الحديثة؛ مثل الري بالتقطير، والري بالرش، والتسميد بالري [ويقال الري المسمَّد]، والزراعة المائية. وتتيح تلك الأساليب التطبيق الموضعي للمياه والأسمدة على حد سواء مما من شأنه توفيرهما وتخفيف البصمة البيئية.
- استعادة تكلفة المياه عن طريق قياس دقيق لكمية الاستهلاك وتنظيم الفواتير.
- الاستثمار بقوة في جمع مياه الصرف ومعالجتها وإعادة توزيعها.[93]
- زيادة الوعي ومشاركة المجتمع.

الملاحظات الختامية والخطوات المقبلة

بالنظر إلى الأسواق المعولمة التي يتسم بها قطاع الحبوب، وبالتالي القدرة المحدودة للدول الصغيرة في دول مجلس التعاون على تحقيق الاستقرار فيها على نحو فعال، فإن التعاون على المستوى الإقليمي تبرز أهميته بصورة خاصة نظراً لتشابك التحديات والأسواق في منطقة مجلس التعاون.

ومن ثمّ، يُنصح باعتماد استراتيجية متعددة الركائز والمستويات من أجل التبديد الفعال لمصادر قلق الأمن الغذائي في المنطقة. ويقود التحليل الذي شمله هذا الفصل إلى الاتجاهات الاستراتيجية التالية: (1) إجراء تقييم أعمّ لاحتياطي الغذاء الإقليمي للحد من الانقطاعات المحتملة في الأسواق؛ و(2) تقصي الفرص من أجل إرساء نظام مشتريات على نطاق المنطقة يستند إلى الأدوات المالية المبتكرة؛ و(3) تكريس نظم البحث والتطوير الزراعي وتعزيز تأثيرها؛ و(4) تحقيق المزيد من الكفاءة في استخدام المياه وحوكمتها عن طريق تقييم البصمة المائية للإنتاج والاستهلاك والأنماط التجارية.

وتمثّل إقامة شبكات أمان ناجعة، وعقد صفقات مستدامة بشأن زراعة الأراضي في الخارج اثنتين من الأدوات التكميلية الحاسمة الأهمية من أجل اعتماد استراتيجية فعالة وشاملة للأمن الغذائي. وشبكات الأمان يمكن، إذا كانت محددة الأهداف، أن تكون أقل تكلفة من إنشاء احتياطيات استراتيجية،[94] لكنها لا تحمي المستهلكين من احتمالات نقص الإمدادات من الحبوب، ومن الذعر الناتج الذي كثيراً ما يؤدي إلى التخزين أو النهب في أوقات الأزمات الحادة. وإدراك وجود مثل تلك الاحتياطيات قد يمنع احتمالات الذعر، ويقلل الانقطاعات المستقبلية في الأسواق.

1. جمع البيانات ودراسات الجدوى وأنشطة الأبحاث المستقبلية

- لابد، كإحدى الأولويات، من تعزيز إحصاءات أسعار استهلاك المياه ونظم رصد الأسعار في دول مجلس التعاون، بما يسمح بإجراء التحليل الصحيح لاتجاهات الأسعار وأثرها على الفئات الضعيفة الدخل.
- الاستخدام الممنهج لتلك البيانات من أجل تصميم وتنفيذ نظم شبكات أمان قائمة على الأدلة ودقيقة الأهداف.
- توجد حاجة إلى إجراء المزيد من البحوث في مجال تحليل قنوات انتقال أسعار الغذاء (من الأسواق العالمية إلى الأسواق المحلية) ومحركاتها، وكذلك ميلها نحو مقاومة الانخفاض في دول مجلس التعاون [بمعنى أن الانخفاض في أسعار الغذاء العالمية لا ينتقل إلى أسواق الغذاء المحلية بنفس درجة انتقال الارتفاع].
- إجراء دراسة جدوى بشأن إمكانية إقامة مخزن للحبوب على نطاق دول مجلس التعاون، بما في ذلك خيارات الحوكمة المناسبة.
- إجراء دراسة جدوى بشأن فرص إقامة نظام منسجم، وكذلك مشترك في نهاية المطاف، لشراء الحبوب استناداً إلى منصة متكاملة.
- مواصلة التحري عن "مخاطرة الأساس" basis risk، التي تعوق استراتيجيات التحوط المحتملة، فيما يخص أسواق حبوب محددة في دول مجلس التعاون.

- هناك حاجة إلى المزيد من البحوث أيضاً بشأن المبادلة بين الاستخدامات الزراعية والمنزلية والصناعية للمياه، مع الأخذ في الاعتبار التكنولوجيات الجديدة المتاحة من أجل معالجة مياه الصرف وإعادة استخدامها.

- زيادة الاستخدام الممنهج للبصمة المائية ومجموعات الأدوات التحليلية للتوازن المائي في مناقشة سياسات الأمن الغذائي.

- أخيراً، يمكن لأنماط الغذاء الإقليمية القائمة على الاستهلاك المفرط لمواد غذائية، مثل السكر وزيت الطهي واللحوم ذات المحتوى الدهني العالي، أن تزيد من مخاطر السمنة وداء شريان القلب التاجي وداء السكري وسرطان القولون. ويستحق هذا المجال المزيد من الدراسة.

2. تدابير السياسات على المدين القصير والمتوسط

- يمكن للدول الصغيرة في مجلس التعاون، مثل قطر والبحرين، أن تستفيد من استيراد الحبوب على متن سفن مشترَكة مع دول أكبر مثل السعودية أو دولة الإمارات.

- تركيز مشتريات الحبوب في عدد محدود من التجار الموثوق بهم، ما يحدّ من مخاطر عدم الامتثال لعقود الشراء.

- استهداف الاستثمار في نقاط الاختناق الرئيسية في عمليات التموين اللوجستي والبنى الأساسية لسلسلة الإمداد.

- إجراء نقاش إقليمي، واعتماد مقترحات واضحة بشأن كيفية جعل الأدوات المالية القائمة على السلع ممتثلة للمعايير الثقافية والدينية، والبدء في إصلاح الإطار القانوني والتنظيمي وفقاً لذلك.

- زيادة المخصصات في الميزانيات، وتعزيز حوكمة النظام الإقليمي للبحث والتطوير في المجال الزراعي، والاستفادة من المبادرات القائمة مثل برنامج شبه الجزيرة العربية،

التابع للمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، من أجل دعم الأنشطة المستدامة للبحث والتطوير في مجال الزراعة وتوفير المياه.

- الاتجاه التدريجي نحو ترتيبات ناجعة اقتصادياً وبيئياً لحوكمة المياه، بما في ذلك تحسين استرداد التكلفة عن طريق قياس دقيق لكمية الاستهلاك وتنظيم الفواتير.

- لابد من مواصلة تفحُّص الاستراتيجيات المستدامة والقائمة على الأدلة بشأن أفضل السبل لدخول دول مجلس التعاون مع البلدان النامية في صفقات تتعلق بالأراضي ذات الإمكانيات الزراعية الكبيرة.

- لكن ينبغي قبل كل شيء استحداث ملتقى إقليمي للأمن الغذائي يكون بمنزلة منبر لمناقشة السياسات بشأن جميع التدابير المذكورة آنفاً، بما يمكن أن ينصبّ أخيراً في بناء استراتيجية للأمن الغذائي على نطاق المنطقة ككل.

القسم الخامس

الأمن المائي والغذائي والتنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة

الفصل التاسع

الأمن المائي في دولة الإمارات العربية المتحدة الفرص والتحديات

محمد عبدالحميد داود

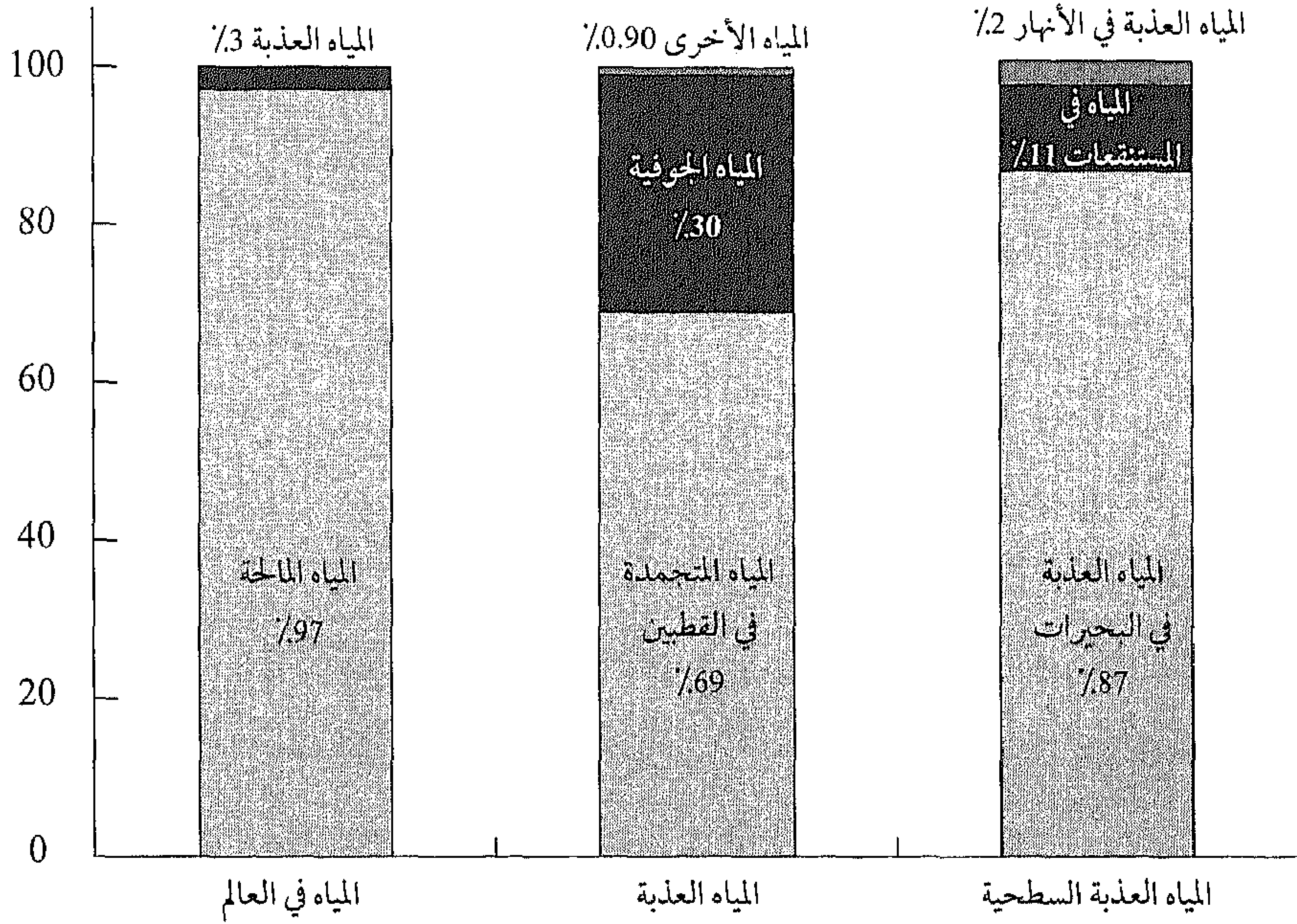
يعد تحدي شح الموارد المائية المتجددة مشكلة عالمية تواجه كثيراً من الدول، وخصوصاً تلك التي تقع في حزام المناطق الصحراوية الجافة وشديدة الجفاف. وتشير الإحصائيات إلى أن كمية المياه الموجودة في العالم تقدر بنحو 1386 مليار متر مكعب تشكل المياه العذبة نسبة ضئيلة منها تقدر بنحو 3 في المئة فقط، أما النسبة الغالبة فهي مياه مالحة في البحار والمحيطات وتقدر بحوالي 97 في المئة. وإذا أخذنا في الاعتبار أن 69 في المئة من المياه العذبة هي مياه متجمدة، فإن المتاح لاستخدام الإنسان هو 31 في المئة تقريباً من إجمالي المياه العذبة، وحتى هذه الأخيرة فإن 30 في المئة منها هي مياه جوفية غير متجددة، و2 في المئة فقط هي مياه متجددة، كما هو موضح في الشكل (9-1). لذا، فإن أكثر مليار شخص في الدول النامية يعانون نقصاً في مياه الشرب وخدمات الصرف الصحي.[1]

لهذا فإن المحافظة على موارد المياه أصبحت اليوم من التحديات التي تواجه العالم، وخصوصاً في المناطق الجافة ذات الموارد المائية الشحيحة، كما هي الحال في دولة الإمارات العربية المتحدة ودول الخليج العربية. وتشير الدراسات إلى أن دول الخليج العربية تعاني عجزاً مائياً بلغ 15 مليار متر مكعب في عام 2008، ومن المتوقع أن يرتفع ذلك العجز إلى 35 مليار متر مكعب بحلول عام 2030.[2] لذا فقد أدركت حكومة دولة الإمارات منذ قيام الاتحاد عام 1971 أهمية المياه ودورها في التنمية الاقتصادية والزراعية والسكانية؛ ما أدى إلى الاهتمام بالاستثمار في قطاع المياه، وإنشاء البنية الأساسية لتنمية هذه الموارد بطريقة مستدامة؛ كحفر الآبار الجوفية، وإنشاء السدود لتخزين مياه الأمطار، وإنشاء محطات

التحلية وشبكات التوزيع ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي. وقد تطلب بناء هذه البنية التحتية تخصيص استثمارات رأسمالية ضخمة، وكذلك نفقات تشغيلية كبيرة تحملت الدولة أعباءها لتوفير الخدمات اللازمة لحياه كريمة للمواطنين والمقيمين.

الشكل (9-1)

الميزان المائي العالمي وحجم المياه العذبة المتاحة للاستخدام



المصدر: منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (اليونسكو)، «المياه من أجل البشر -المياه من أجل الحياة»، تقرير الأمم المتحدة حول تنمية المياه في العالم 2003 (باريس، فرنسا: منشورات اليونسكو، 2003).

مصادر المياه في دولة الإمارات

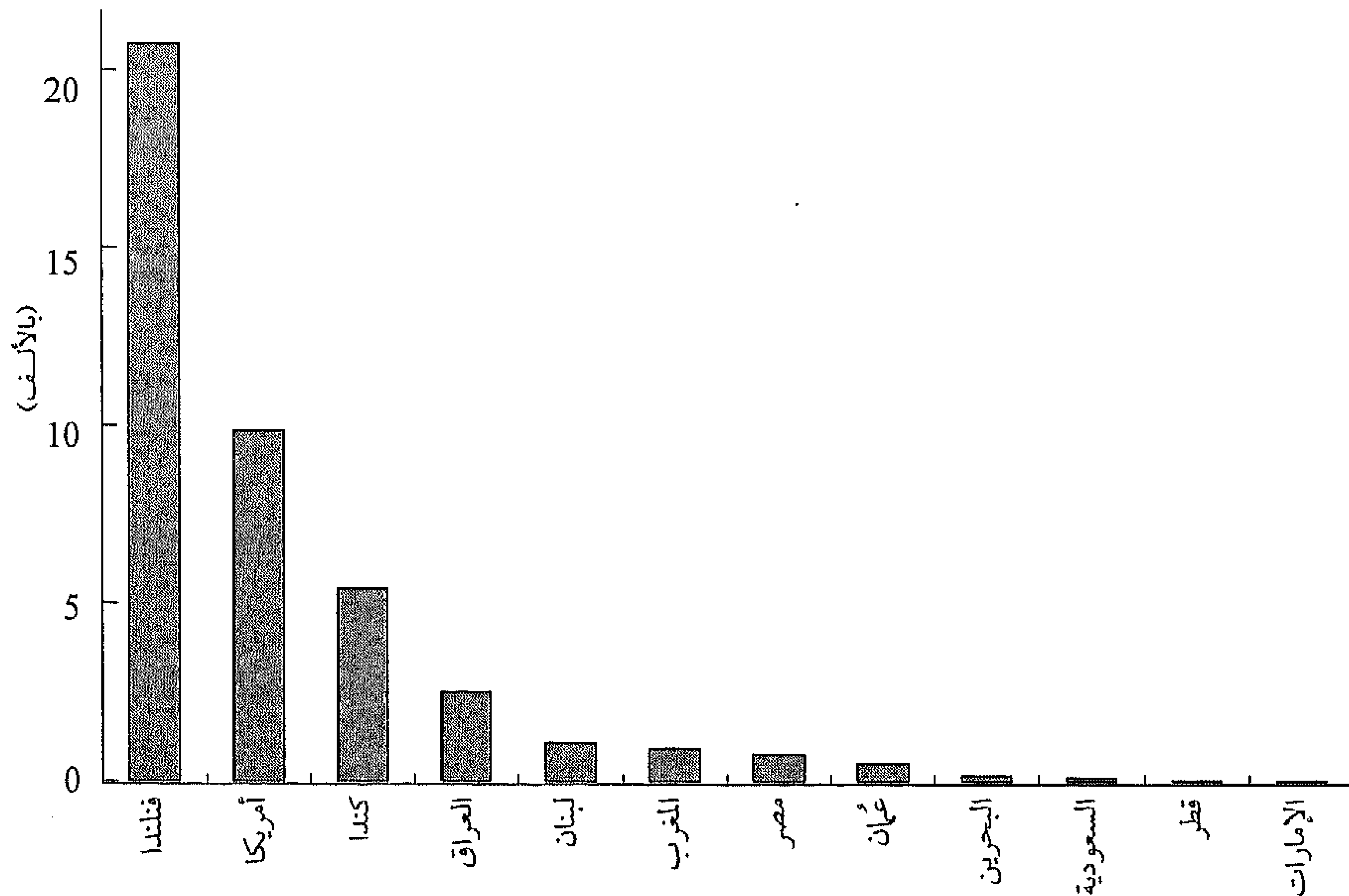
تقع دولة الإمارات العربية المتحدة في حزام المناطق الجافة؛ ما أدى إلى شح مواردها المائية المتجددة، نتيجة ضعف معدلات الهطل المطري، وعدم وجود مصادر مائية سطحية دائمة الجريان، كالأنهار أو بحيرات المياه العذبة أو الوديان الدائمة الجريان. وتقدر كمية المياه المتجددة من المصادر الطبيعية في دولة الإمارات بحوالي 33 متراً مكعباً للفرد سنوياً،

حسب التقرير الإقليمي للبنك الدولي الخاص بالتنمية في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، والذي صدر في عام 2007.[3] وتعد هذه النسبة من المعدلات المنخفضة إذا قورنت بالمعدلات العالمية، كما هو موضح في الشكل (9-2).

وتقع الإمارات تحت خط الفقر المائي، والذي يقدر بحوالي 1000 متر مكعب للفرد سنوياً. غير أن بعض الباحثين يرى أنه في المناطق الجافة يجب إضافة الموارد المائية المتجددة من مصادر غير طبيعية؛ مثل التحلية أو مياه الصرف الصحي المعاد استخدامها. وفي مثل هذه الحالة، فإن نصيب الفرد سنوياً من إجمالي مصادر المياه المتجددة (الطبيعية وغير الطبيعية) سوف يرتفع ليصبح 320 متراً مكعباً للفرد سنوياً. وهذا النقص في الموارد المائية المتجددة يضع الكثير من التحديات أمام الحكومة لتوفير المياه العذبة اللازمة للتنمية الاقتصادية المتسارعة، والتنمية الاجتماعية، وحماية البيئة، والصحة العامة، وتوفير الأمن الغذائي.

الشكل (9-2)

موارد المياه المتجددة من مصادر طبيعية في دولة الإمارات مقارنة ببعض الدول الأخرى



المصدر: برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، «أبعد من الندرة: القوة والفقر وأزمة المياه العالمية»، تقرير التنمية الإنسانية 2006 (نيويورك: منشورات الأمم المتحدة، 2006).

موارد المياه التقليدية

1. المياه السطحية (الأمطار والوديان والسدود)

عند سقوط الأمطار على الدولة، وخصوصاً على المناطق الجبلية، فإن جزءاً من مياهها يتجمع على سطح الأرض، وتبدأ تلك المياه في الحركة أسفل المنحدرات عبر قنوات دقيقة، سرعان ما تتجمع في قنوات أكبر فأكبر لتأخذ طريقها نحو مخرج حوض التصريف الرئيسي أو الوادي الرئيسي. والوادي هو قاع نهر جاف، يحتوي على المياه فقط في أوقات الهطل الغزير للأمطار ووجود جريان سطحي. وتتميز المناطق الصحراوية بظاهرة السيول الخاطفة، والتي من أمثلتها السيول التي تصاحب عواصف الأمطار القصيرة الغزيرة بالمناطق الجبلية في الأجزاء الشمالية والشرقية من الإمارات.

وتوضح نتائج القياسات التي قامت بها وزارة الزراعة والثروة السمكية في عام 1993، ووزارة البيئة والمياه في عام 2005، أن المنطقة الغربية تتميز بالجفاف الشديد وغياب السيول، نظراً لندرة أمطارها السنوية (40 مليمتراً)، وارتفاع معدل التبخر (3,360 مليمتراً في السنة) وعدم وجود الغطاء النباتي، وارتفاع نفاذة ومسامية الكثبان الرملية التي تغطي أغلب مساحة سطح المنطقة. أما في المنطقة الشمالية، فقد أوضحت الخرائط الطبوغرافية، والصور الجوية، وصور الأقمار الصناعية، وجود 70 حوض صرف جافاً في سلسلة جبال عُمان الشمالية وشبه جزيرة مسندم، من بينها 58 حوضاً داخل دولة الإمارات. وتتراوح مساحة أحواض تلك الوديان بين 5 كيلومترات مربعة مثل وادي ضدنه بالفجيرة، و475 كيلومتراً مربعاً مثل وادي البيح في إمارة رأس الخيمة. وتشهد بعض أحواض الوديان الكبيرة أكثر من سيل خاطف خلال العام الواحد، بينما يشهد بعضها الآخر سيلاً واحداً كل عام، وقد لا تشهد وديان أخرى سيولاً لأعوام عديدة. ويتراوح الإسهام السنوي من مياه السيول لموارد المياه في دولة الإمارات، كما قدرته وزارة البيئة والمياه في عام 2009، ما بين 23 إلى 138 مليون متر مكعب، كما هو موضح في الجدول (9–1). وتعد هذه الكميات من المياه لا بأس بها، حيث إن جزءاً كبيراً منها يسهم في تغذية المياه الجوفية، وتحسين نوعيتها.

الجدول (9-1)

التقديرات المحتملة لتدفق المياه السطحية في دولة الإمارات

اسم الحوض المائي	المساحة (كم²)	معدل الأمطار السنوية (ملم)	جريان المياه السطحية (مليون متر مكعب)	
			معدل 3٪ من الأمطار	معدل 18٪ من الأمطار
مي	61	130	0,24	1,42
غليلة	76	136	0,31	1,86
مدى	95	130	0,37	2,22
زكت	100	148	0,44	2,66
نقب	107	137	0,44	2,63
الوريعة	137	145	0,60	3,58
حتّا	164	145	0,71	4,28
وهالة	195	121	0,71	4,25
المكسر	214	140	0,90	5,39
حام	291	140	1,22	7,33
القور	340	150	1,53	9,18
البيح	476	121	1,72	10,35
طويين	503	133	2,01	12,04
لمحة	1236	125	4,64	27,81
قداعة	1362	120	4,90	29,42
الأحواض الأخرى في الدولة			2,26	13,59
الإجمالي في الدولة			**23,00**	**138,00**

المصـدر: وزارة البيئة والمياه، «استراتيجية المحافظة على الموارد المائية في دولة الإمارات العربية المتحدة»، دولة الإمارات العربية المتحدة، 2010.

وتَعبُر بعض الأودية الحدود الدولية بين سلطنة عمان ودولة الإمارات من خلال اثنتي عشـرة منطقة تجميع، ويصل متوسط إجمالي التدفق السنوي من هذه الوديان نحو

7.6 مليون متر مكعب سنوياً. وأحياناً يكون التدفق العابر للحدود كبيراً، وقد يؤدي إلى فيضانات وحدوث بعض التلفيات. وقد تم تقدير تغذية الخزانات الجوفية من خلال التدفق الجوفي بحوالي 30.9 مليون متر مكعب سنوياً. ويحدث الهطل المطري عادة في شهور يناير وفبراير ومارس، وهناك دورة لعواصف مطرية فوق المتوسط كل 3 إلى 4 سنوات. وتتراوح درجة مخاطر الفيضان للوديان في دولة الإمارات من معدل منخفض لبعض الوديان إلى متوسط أو مرتفع للوديان الأخرى. وقد أظهرت الدراسات أن أقل معدلات أمطار يمكن تكوين جريان سطحي معها هي 75 مليمتراً سنوياً على جبال عمان و90 مليمتراً سنوياً على جبل حفيت بالعين على التوالي، في خلال الفترة 1981– 1992.[4]

وبالرغم من ذلك، فإن عاصفة كبيرة من الأمطار بمعدل 30 مليمتراً تكون أكثر من كافية لتكوين جريان سطحي في أي منطقة تجميع وادي. ومن خلال نتائج الدراسات التي أجريت على الوديان في دولة الإمارات يتضح أن أعلى معدل خطر للفيضانات يحدث في وديان شيك وسدر والعين الفايضة، وأقل معدل خطر للفيضانات يحدث في الخوكيرة والمريخات. وقد وصل عمق الجريان السطحي السنوي المتوسط خلال فترة الدراسة ما بين 5 إلى 20 مليمتراً، ونسبة الأمطار التي كونت هذا الجريان السطحي يصل متوسطها إلى 7 في المئة، بمعدل يتراوح من 3 في المئة (وادي جبل حفيت) إلى 18 في المئة (وديان جبال سلطنة عمان).[5]

ولتخزين مياه الجريان السطحي في الوديان، فقد حظيت مشاريع بناء السدود عند مخارج الأودية في دولة الإمارات مؤخراً بأهمية كبيرة، وذلك نظراً لدورها الهام في تغذية المياه الجوفية لتعويض العجز الذي يصيبها، وحفظ مياه الأمطار من الضياع؛ إذ إن مياه الأمطار والسيول عند سقوطها على الجبال والمرتفعات تندفع بقوة متجهة إلى المناطق المنخفضة وشاطئ البحر، وهي في اندفاعها هذا تدمر المزارع وتجرف الطبقة السطحية من التربة الزراعية، مما يسبب التدهور في خصوبتها، وكذلك لحجز مياه السيول والحيلولة دون ضياعها هدراً في مياه البحر. وقد قامت الحكومة بالفعل بإنشاء العديد من السدود أهمها: سد الشويب في مدينة العين، وسد راشد في أطراف حتّا، بالإضافة إلى خمسة سدود

أخرى كبيرة في وادي حام، ووادي البيح، ووادي اذن، ووادي جيبا، ووادي الغيل. كما تم اختيار 23 موقعاً من أجل دراستها وإنشاء السدود عليها هي: قداعة، ووادي القور، والفرع، ووادي حفني، ووادي الطويين، ووادي وحله، ووادي صفتى، ووادي الوريعة، ووادي البصير، ووادي النقب (الحبوس)، ووادي السيجي، ووادي زكت، ووادي المورد، ووادي غليلة، ووادي الفرفار، ووادي المعترض، ووادي شوكة، ووادي عشواني (كدار)، ووادي حذف، ووادي شعم، ووادي الرمث، ووادي صفد (القرية)، ووادي شبى. وتعتمد الطاقة التخزينية لسدود التغذية في دولة الإمارات على عوامل متعددة، يأتي في مقدمها مساحة حوض التصريف، فكلما زادت مساحة حوض التصريف كانت قدرة السد على حجز المياه أكبر. وترجع معدلات حصاد المياه بواسطة السدود في المقام الأول إلى معدلات الأمطار، حيث تزيد كمية الحصاد بزيادة معدلات الأمطار وتقل بنقصها.

وتقوم وزارة البيئة والمياه بالاهتمام بالسدود وصيانتها، حيث تم بناء عدد كبير من السدود لحجز كميات كبيرة من مياه الأمطار. وقد قامت الدائرة الخاصة بالمغفور له بإذن الله الشيخ زايد بن سلطان آل نهيان – رحمه الله – بإنشاء نحو 57 سداً وحاجزاً للمياه في الإمارات الشمالية على ثلاث مراحل: المرحلة الأولى 28 سداً، والمرحلة الثانية 27 سداً، وسدان في المرحلة الثالثة. وقد بلغ إجمالي عدد السدود في الدولة نحو 114 سداً، تقدر طاقتها التخزينية بنحو 118 مليون متر مكعب من المياه. وفي إطار تطوير البنية التحتية، تتجه الدولة إلى إنشاء نحو 70 سداً جديداً في المناطق الشرقية والشمالية، بهدف تعزيز مخزون المياه الجوفية، وبناء منظومة متكاملة من البنية التحتية لتنمية الموارد المائية بالدولة، في إطار مواجهة التحديات البيئية والمائية. وتهدف مشاريع السدود إلى تحقيق الأهداف الآتية:[6]

- تغذية خزانات المياه الجوفية بمياه الجريان السطحي من الأمطار.
- رفع منسوب المياه الجوفية وتحسين نوعيتها.
- وقف تقدم جبهة مياه البحر على السواحل، وتقليل تأثير تداخل مياه البحر على الخزانات الجوفية الساحلية.

- توفير مصــدر مائي سطحي للزراعة والشـرب وأغراض تطوير بعض المناطق.
- الحماية من المخاطر وتقليل الأضـرار التي تسببها السيول لبعض الممتلكات.
- المحافظة على التربة الزراعية ومنع انجرافها بالسيول.
- الاستفادة من المواد الرسوبية المتجمعة خلف الســدود لتحسين التربة الزراعية.
- خدمة الأغراض البيئية والمناخية والسياحية.

وتجري مراقبة مناسيب المياه الجوفية التي تمـت تغـذيتها في مواقـع الســدود، مـن خلال آبار المراقبة التي تستخدمها وزارة البيئة والمياه لمراقبـة مناسـيب الميـاه الجوفيـة في المناطق المختلفة ضمن شبكة الأرصاد المائية التابعة للـوزارة. وتسـاهم آبـار المراقبـة في تحديـد مسـتوى الميـاه الجوفيـة، ويجـري أخـذ القـراءات شـهرياً باسـتخدام الأجهـزة الإلكترونية وتخزينها في قاعدة بيانات بـالوزارة، تمكـن مـن الحصـول عـلى المعلومـات الدقيقة بكفاءة عالية وسـرعة كبيرة.

وقد قامت سـدود التغذية في دولة الإمارات منذ إنشائها بـدور كبـير في الوقايـة مـن مخاطر السيول الخاطفة وحماية المنازل والطرق والمزارع. كما حصـدت تلك السـدود نسـبة معقولة من مياه السهول وحوّلتها نحو المياه الجوفية. ويستدل على الدور الإيجابي لســدود التغذية في إعادة شحن المياه الجوفية، من انخفاض تركيز الأملاح الذائبـة الكليـة في الميـاه الجوفية بأماكن وجودها، علاوة على ارتفاع مناسـيب الميـاه في آبـار المراقبـة التـي أقيمـت خصيصاً لهذا الغرض في مواقع تلك السـدود، وكذلك من خلال إجراء دراسـات تحليـل النظائر المشعة لعينات من المياه من مواقع هذه السـدود.[7] وتبلغ السعة التخزينية الإجماليـة للسـدود في دولـة الإمـارات نحـو 118 مليـون مـتر مكعـب. وتشـير نتـائج الدراسـات والبيانات التي قامت فيها وزارة البيئة والمياه أن أكبر 9 سـدود بالدولة قد قامـت بتخـزين نحو 178 مليون متر مكعب في الفترة من 1982 حتى 2000، وقـد ارتفعـت هـذه الكميـة لتصبح نحو 211 مليون متر مكعب في عام 2007، كـما هـو موضـح في الجـدول (9-2).[8]

وتتطلب عملية بناء السدود وصيانتها تكاليف استثمارية رأسمالية مرتفعة من طرف الدولة، إيماناً من الحكومة بأهمية هذه السدود في تخزين المياه وتغذية الخزانات الجوفية، ويوضح الجدول (9-3) حجم الاستثمارات الحكومية في بناء السدود خلال الفترة 2001-2004.

الجدول (9-2)

بيانات بعض السدود في دولة الإمارات العربية المتحدة

اسم السد	الموقع	نوع السد	تاريخ الإنشاء	ارتفاع السد (م)	طول السد (م)	سعة البحيرة ($م^3$)	المخزون حتى 2007 ($م^3$)	المنطقة المستفيدة
حام	الفجيرة	ركامي	1982	16	2800	7,700,000	27,500,000	الفجيرة – كلبا
البيح	رأس الخيمة	ركامي	1982	18	220	7,500,000	44,567,000	البريرات – النخيل
غلفا	عجمان	خرساني	1984	8	235	250000,	4,505,000	مزيرع – مصفوت
اذن	رأس الخيمة	ركامي	1982	10	110	500,000	9,713,000	اذن – الحمرانية
الغيل	رأس الخيمة	خرساني	1982	4.5	26	15,000	206,200	الغيل
حذف	عجمان	ركامي	1991	11	850	3,000,000	7,660	مزيرع – مصفوت
العويس	الفجيرة	ركامي	1991	18	230	3,500,000	17,000	ضدنا
الطويين	الفجيرة	ركامي	1992	23.5	342	18,500,000	34,750	الطويين والحمرانية
الوريعة	الفجيرة	ركامي	1997	33	367	5,200,000	900	البدية – خورفكان
البصيرة	الفجيرة	ركامي	1999	8	885	1,600,000	3,450,000	دبا

المصدر: محمد عبدالحميد داود، مصادر المياه وأهميتها في دولة الإمارات (أبوظبي: مركز سلطان بن زايد للثقافة والإعلام، 2011).

الجدول (9-3)

التكلفة الرأسمالية لبناء السدود في دولة الإمارات خلال الفترة 2001-2004

السنة	مجموعة السدود	عدد السدود	السعة التخزينية (مليون متر مكعب)	التكلفة	
				مليون درهم	مليون دولار
2001	زايد المرحلة 1	27	5.9	210	57
2002	زايد المرحلة 2	28	7.1	320	87
2003	زايد المرحلة 3	2	0.4	28	7.6
2004	زايد المرحلة 4	1	0.1	6	1.6
الإجمالي				**564**	**153.2**
متوسط تكلفة تخزين المتر المكعب من مياه الأمطار				**42**	**11**

المصدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

وتخطط وزارة البيئة والمياه حالياً لبناء 68 سداً جديداً خلال الفترة القادمة لتجميع مياه السيول، ليصبح عدد إجمالي السدود في الدولة 182 سداً. وسوف يساهم هذا البرنامج في زيادة توافر الإمدادات بالمياه السطحية العذبة، وزيادة معدلات تغذية الخزانات الجوفية وتحسين نوعيتها والحد من تدهور مواردها. ومن المتوقع أن تبلغ التكاليف الاستثمارية لإنشاء هذه السدود نحو 228 مليون درهم، حسب تقدير الوزارة، كما هو موضح في الجدول (9-4).

الجدول (9-4)

التكاليف الرأسمالية المتوقعة لبناء السدود الجديدة

السنة	نوع السد	عدد السدود	السعة التخزينية (مليون متر مكعب)	التكلفة	
				مليون درهم	مليون دولار
2013-2012	خرساني	15	0.31	51	14
2013-2012	ركامي	36	2.28	163	44
2013-2012	حجري	3	0.21	14	4
الإجمالي				**228**	**61**

المصدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

2. المياه الجوفية

تعد المياه الجوفية حتى الآن هي المصدر الرئيسي والطبيعي الوحيد للمياه المستخدمة في دولة الإمارات العربية المتحدة، بالرغم من الضخ الجائر من بعض الخزانات، وتدهور نوعية المياه فيها. ويوجد في دولة الإمارات العربية المتحدة العديد من الخزانات الجوفية، منها خزانات جوفية سطحية، وأخرى عميقة.

أ. الخزانات الجوفية السطحية

تعد الخزانات الجوفية السطحية أكثر الخزانات شيوعاً من حيث الإنتاجية، والتي تتكون من الرمل الحديث والرسوبيات والأحجار الرملية المتآكلة نتيجة الرياح، والعوامل الجوية (التجوية) من عصور مختلفة أهمها العصر الرباعي. والطبقات الحاملة للمياه والمكوِّنة للخزانات الجوفية السطحية في إمارة أبوظبي، هي: الخزان الرباعي، والذي يليه مباشرة تكوينات فارس السفلى؛ والرمل الرباعي والحصى، والذي يليه مباشرة تكوينات فارس العليا؛ والسبخات الساحلية والداخلية؛ والرمل الحصى الرباعي؛ والرمل والحصى الرباعي شرق جبل حفيت (سهل الجو)، والذي يليه مباشرة تكوينات فارس السفلى والعليا. أما في الإمارات الشمالية فيوجد عدد من التكوينات الأخرى، التي تعد طبقات حاملة للمياه مكوِّنة للخزانات السطحية في هذه المناطق، ومنها: خزان الحجر الرملي؛ وخزان التراكم الطبيعي؛ والسبخات الساحلية والداخلية؛ والخزان الطيني.

ب. الخزانات الجوفية العميقة

تتكون الخزانات الجوفية العميقة من الصخور الجيرية المتصدعة والمتشققة، والصخور البركانية (الأفيوليت)، والصخور الكربونية. وتتكون طبقة الصخور الكربونية على أعماق كبيرة، ولم يتم استشكافها أو استخدامها بعد على نطاق واسع. ومن أهم

الخزانات الجوفية العميقة في الدولة: خزان الجويزة ويوجد في الإمارات الشمالية؛ وخزان الصخور البركانية (الأفيوليت) في الإمارات الشمالية؛ وخزان الصخور الجيرية المتصدعة والمتشققة في الإمارات الشمالية؛ وخزان الحجر الجيري جنوب مدينة العين بإمارة أبوظبي؛ وخزان سمسمة بإمارة أبوظبي؛ والخزان الطيني المتشقق بالفجيرة.

وتختلف إنتاجية المخزون الجوفي وقدرته وحجمه ونوعيته حسب موقع الخزان الجوفي، وعمق التكوينات المائية السطحية والعميقة الحاملة للمياه، والخواص الهيدروليكية المختلفة لكل خزان، وامتداد الخزان الجوفي، كما هو موضح في الجدول (9-5).[9] وتنقسم هذه الخزانات الجوفية من حيث معدلات التغذية إلى نوعين:

الأولى، هي خزانات جوفية غير متجددة، تعود تغذيتها إلى فترات زمنية طويلة تمتد إلى آلاف السنين. وقد تكونت هذه المياه في أثناء تكون الطبقات الصخرية في العصور الجيولوجية السابقة. وتشير الدراسات الجيولوجية إلى أن هناك أحداثاً مهمة لإعادة تغذية هذه الخزانات قد تمت في الفترة ما بين 32000 إلى 26000 قبل الميلاد وكذلك في الفترة ما بين 9000 إلى 6000 قبل الميلاد.

والثانية، هي خزانات جوفية متجددة، وتتم تغذية هذه الخزانات الجوفية بواسطة السدود والأمطار الهاطلة على الوديان. وقد قدرت بعض الدراسات التي قامت بها وزارة البيئة والمياه وهيئة البيئة-أبوظبي بأن معدلات التغذية السنوية للخزانات الجوفية في الدولة تتراوح ما بين 140 إلى 190 مليون متر مكعب من المياه سنوياً.[10] ويعد رقم 150 مليون متر مكعب هو أفضل التقديرات لتغذية الخزانات الجوفية في الدولة، سواء من الأمطار أو من الجريان السطحي في الوديان أو من سدود التغذية الموجودة في الدولة.

الجدول (9-5)

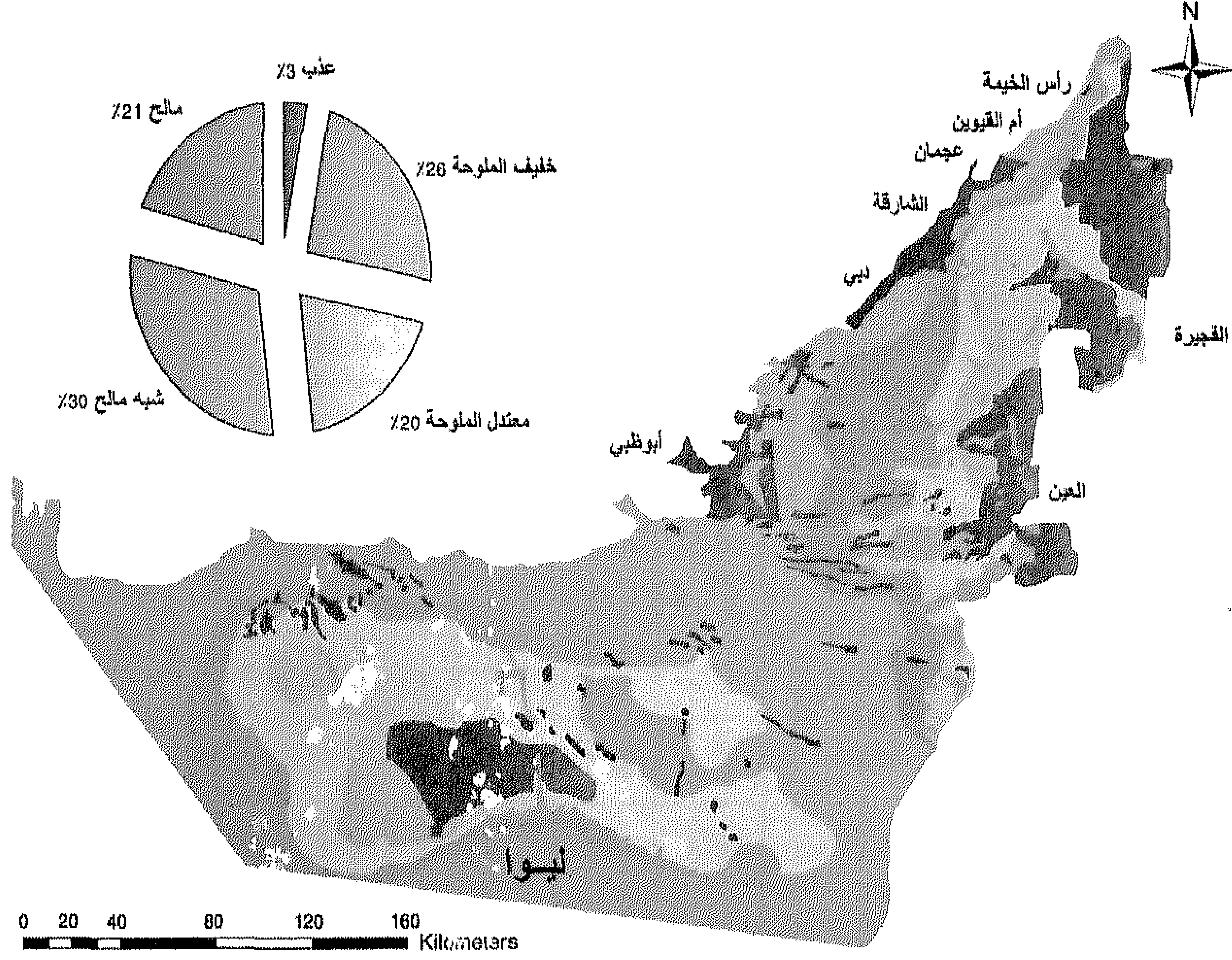
أنواع الخزانات الجوفية وإنتاجيتها ونوعية المياه فيها بدولة الإمارات

تصنيف الخزان	نوع الخزان	الإمارة/ المنطقة	نوعية المياه	الإنتاجية
خزان سطحي	خزان رملي	الإمارات الشمالية	عذبة	متوسطة- مرتفعة
	خزا ن التراكم الطبيعي	الإمارات الشمالية	معتدل الملوحة	منخفضة - مرتفعة
		إمارة أبوظبي	معتدل الملوحة	متوسطة
	السبخة	الإمارات الشمالية	مرتفعة الملوحة	متوسطة
		إمارة أبوظبي	مرتفعة الملوحة	متوسطة
	الخزان الطيني	الإمارات الشمالية	معتدل الملوحة	متوسطة
	خزان الجويزة	الإمارات الشمالية	معتدل الملوحة	منخفضة
	خزان الأفيوليت	الإمارات الشمالية	معتدل الملوحة	منخفضة
	الخزان الجيري المتشقق	الإمارات الشمالية	عذبة	مرتفعة
خزان عميق	خزان الحجر الجيري	إمارة أبوظبي	معتدل-مرتفع الملوحة	متوسطة
	خزان الطين المتشقق	إمارة الفجيرة	معتدل الملوحة	منخفضة
	خزان سمسة	إمارة أبوظبي	معتدل الملوحة	منخفضة

المصدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق، وكذلك: هيئة البيئة-أبوظبي، نشرة إحصائيات الموارد المائية بإمارة أبوظبي، أبوظبي، 2010.

وتوجد كميات كبيرة من المخزون الجوفي في الخزانات الجوفية المختلفة، الموجودة في الدولة، والتي يقدر حجمها بحوالي 675 مليار متر مكعب، غير أن المياه العذبة منها لا تزيد على 25 مليار متر مكعب، بما يمثل نحو 3 في المئة فقط من إجمالي المخزون الجوفي، كما هو موضح في الخريطة (9-1). ويقدر حجم المخزون الجوفي في الخزانات الجوفية السطحية منها نحو 470 مليار متر مكعب. ويوضح الجدول (9-6) تقديرات حجم المخزون الجوفي، حسب نوعيته في دولة الإمارات العربية المتحدة.

الخريطة (9-1)
المخزون الجوفي في دولة الإمارات ونوعيته



المصـدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

وتشير البيانات الحديثة [11] إلى أنه عند معدلات الضخ الحالية، فإن المخزون الجوفي من المياه العذبة والمياه المرتفعة الملوحة سوف ينضب في خلال 50 سنة، وخصوصاً الخزانات الجوفية السطحية؛ لذا فإنه من الضـروري أن يتم التأكد من إدارة هذا المورد الحيوي بشكل مناسب ومستدام، وخصوصاً استخدامه في الري بقطاع الزراعة والغابات، وهما أكبر مستهلكَين للمياه الجوفية. كما يجب وضع سياسات لإدارة وتنمية الموارد المائية بشكل متكامل يضمن استدامة هذه الموارد.[12]

الجدول (9-6)

تقديرات حجم المخزون الجوفي في دولة الإمارات ونوعيته

نوعية المياه	المخزون الجوفي (مليار متر مكعب)							
	أبوظبي	دبي	الشارقة	عجمان	أم القيوين	رأس الخيمة	الفجيرة	المجموع
عذب (أقل من 1500 ملجم / لتر)	5,18	03,0	53,0	0	03,0	55,0	26,0	20
قليل الملوحة (1500-5000 ملجم/ لتر)	188	54,0	46,0	0	12,0	92,0	15,0	190
معتدل الملوحة (5000-10000 ملجم/ لتر)	147	50,0	05,0	01,0	1,0	19,0	04,0	148
شبه مالح (10000-15000 ملجم/ لتر)	114	40,0	02,0	05,0	06,0	01,0	01,0	115
مالح (15000-20000 ملجم/ لتر)	56	05,0	04,0	01,0	03,0	01,0	01,0	56
مرتفع الملوحة (20000-25000 ملجم/ لتر)	54	05,0	05,0	01,0	34,0	0	01,0	54
مالح جداً (25000-40000 ملجم/ لتر)	67	04,0	03,0	06,0	02,0	01,0	0	67
شـديد الملوحة (أكثر من 40000 ملجم/ لتر)	90	4,0	03,0	02,0	4,0	01,0	0	90
الإجمالي	**735**	**65,1**	**26,1**	**16,0**	**41,0**	**7,1**	**5,0**	**740**

المصـدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

موارد المياه غير التقليدية

1. تحلية مياه البحر

مع تدهور نوعية المياه الجوفية وعجزها عن الوفاء بالطلب على موارد مائية ذات جودة عالية في القطاعات المختلفة وخصوصاً القطاع السكاني، لجأت حكومة دولة الإمارات إلى الاستثمار في صناعة التحلية كخيار استراتيجي لتوفير المياه العذبة. ويعد قطاع تحلية المياه في دولة الإمارات من القطاعات الهامة، التي تساهم بشكل كبير في التنمية

بالدولة. وتشكل تحلية مياه البحر المصدر الرئيسي للمياه العذبة في الدولة، للوفاء باحتياجات القطاع السكاني والصناعي والتجاري. وتقع محطات التحلية الكبيرة على ساحل الخليج العربي أو خليج عُمان، وهي في الغالب عبارة عن محطات حرارية مشتركة لإنتاج الكهرباء والمياه في الوقت نفسه. وتقع بعض المحطات على اليابسة، وتعمل باستخدام تقنية الأغشية (التناضح العكسي)، وتكون ذات سعة منخفضة، وتعمل على إنتاج المياه العذبة التي غالباً ما تستخدم في الأغراض الزراعية أو تستخدم لبعض معسكرات العمال أو الأنشطة الصناعية أو النفطية في المناطق النائية. ويمثل توافر الطاقة وأسعار النقل العاملين المحددين لعمليات إنتاج المياه المحلاة مستقبلاً.

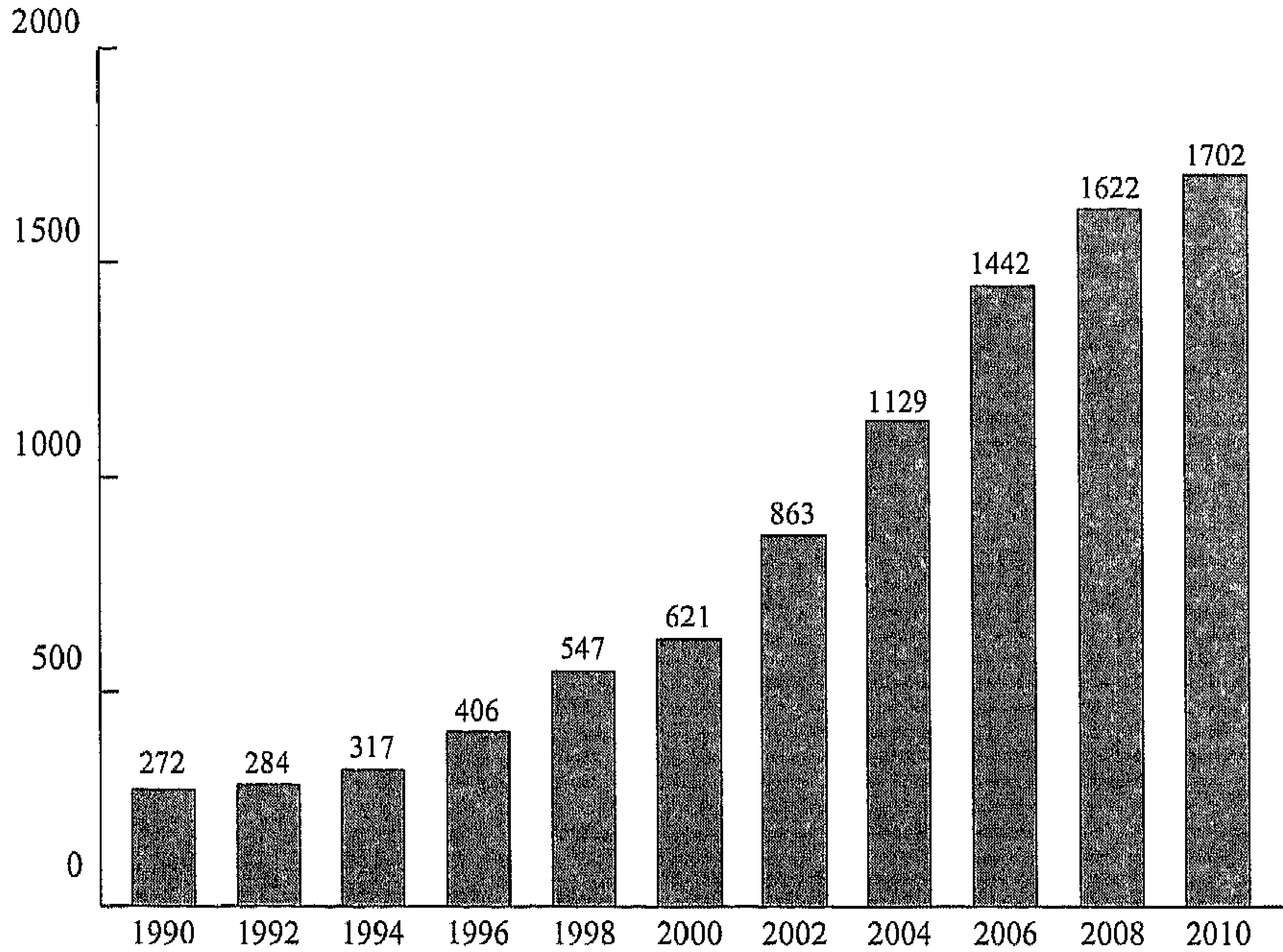
وقد وصلت أول محطة لتحلية مياه البحر إلى شاطئ أبوظبي في عام 1960، وكانت طاقتها الإنتاجية نحو 12.5 ألف جالون في اليوم فقط. وكانت هذه المحطة تستخدم طريقة التبخير الوميضي المتعدد المراحل. وقد تم الاستغناء عن هذه المحطة بعد مد خط أنابيب من مدينة العين لتغذية أبوظبي بالمياه الجوفية. أما ثاني محطة للتحلية فأنشئت في عام 1968 بطاقة إنتاجية 25 ألف جالون، وكانت من إنتاج شركة بريتش أكواكيم. ثم أنشئت ثلاث محطات أخرى كبيرة بلغت إنتاجيتها حوالي 2 مليون جالون إمبراطوري يومياً في عام 1970.[13]

وقد ازدادت الطاقة الإنتاجية للتحلية في الدولة ثلاثة أضعاف منذ العام 2000، بسبب زيادة الطلب على المياه بالدولة، كما هو موضح بالشكل (9-3). وتصل الطاقة الإنتاجية للمياه من محطات التحلية حالياً نحو 1700 مليون متر مكعب من المياه سنوياً (انظر الجدول 9-7)، وهو ما يضع دولة الإمارات في المرتبة الثانية عالمياً من حيث إنتاج المياه المحلاة بعد المملكة العربية السعودية، التي تحتل المركز الأول عالمياً في إنتاج مياه التحلية. ويوجد حالياً بالدولة نحو 70 محطة تحلية باستخدام التقطير الحراري والأغشية. وتشمل محطات التقطير الحراري تقنية التبخير الوميضي المتعدد المراحل، وتقنية التقطير المتعدد التأثير اللتين تعتبران من أكثر الطرق شيوعاً واستخداماً بسبب كفاءتها واستخدامها أيضاً في إنتاج الطاقة الكهربية من المحطات نفسها. أما استخدام الأغشية

فيقتصر على استخدام طريقة التناضح العكسي، كما هو موضح في الشكل (9-4). وتختلف هذه التقنيات فيما بينها من حيث حجم المياه اللازمة لإنتاج متر مكعب من المياه المحلاة وكفاءة استخدام الطاقة، كما هو موضح في الجدول (9-8). وتقترن عملية التحلية بالتقطير الوميضي المتعدد المراحل بمحطات إنتاج الطاقة للاستفادة من البخار الناجم عن عملية التقطير في توليد الطاقة، وبالتالي زيادة كفاءة هذه المحطات، وتقليل التكلفة. وتعد هذه التقنية فعالة، ويمكن الاستفادة منها والاعتماد عليها، بالإضافة إلى مساهمتها في تخفيض التكلفة الرأسمالية. كما تعد تقنية التناضح العكسي من التقنيات الهامة التي تساهم في إنتاج حوالي 20 في المئة من المياه في الدولة، ومن المتوقع زيادة المنتج بهذه التقنية مستقبلاً، لانخفاض تكلفة الأغشية وتحسّن أدائها وقلة استهلاكها للطاقة.[14]

الشكل (9-3)

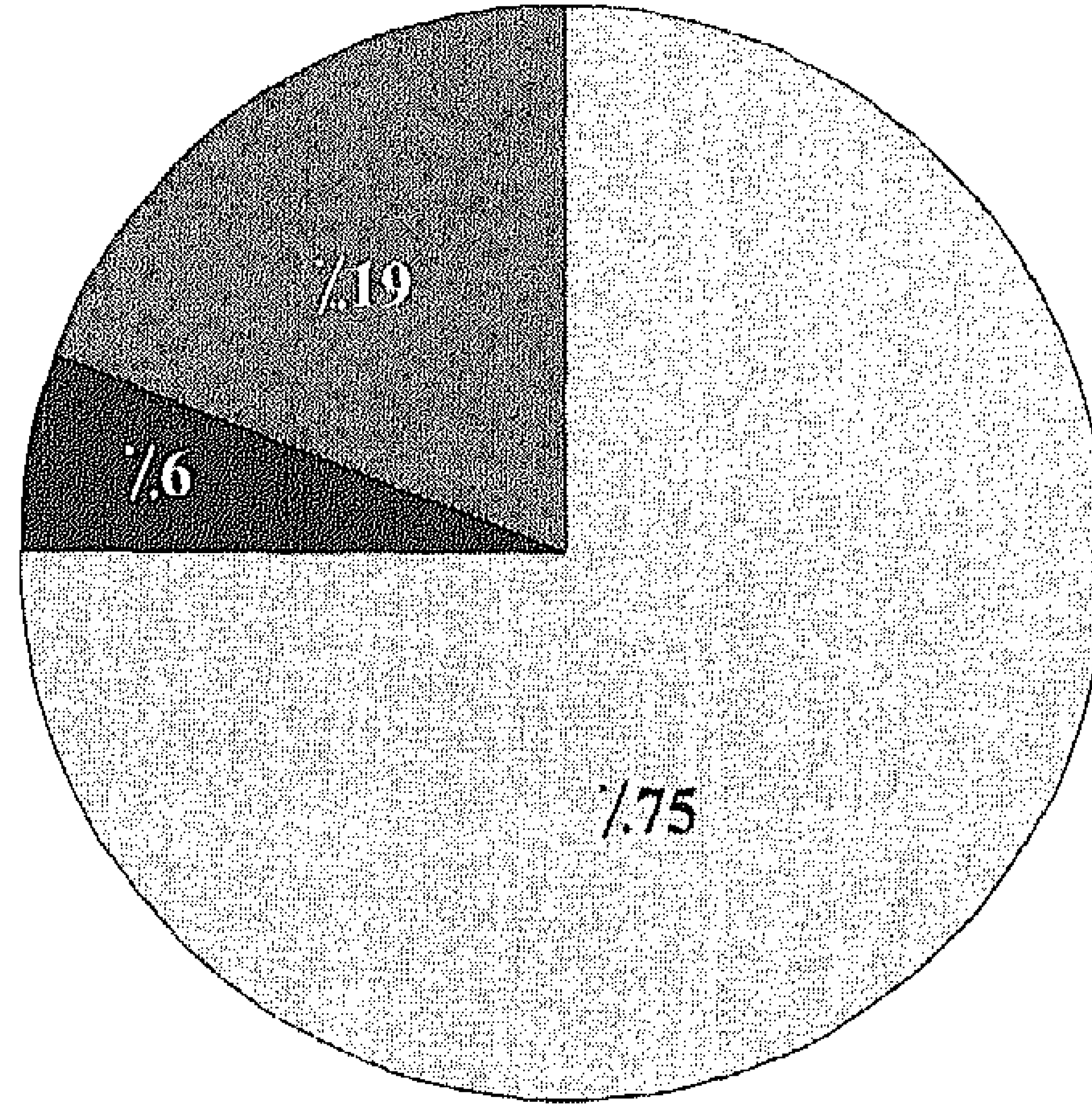
تطور إنتاج التحلية في دولة الإمارات (1990 – 2010)



المصدر: من إعداد الباحث.

الشكل (9-4)

نسب إنتاج مياه التحلية بالطرق المختلفة في دولة الإمارات



المصـدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

الجدول (9-7)

إنتاج مياه التحلية والتقنيات المستخدمة في دولة الإمارات

الإمارة	اسم المحطة	السعة الإنتاجية (ألف متر مكعب/ اليوم)	التقنية المستخدمة	الإنتاج السنوي (مليون متر مكعب/ السنة)
أبو ظبي	الطويلة القديمة A1	146	التقطير الوميضـي المتعدد المراحل	3,118
	الطويلة الجديدة A1	240	التقطير المتعدد التأثير	9,58
	الطويلة A2	232	التقطير الوميضـي المتعدد المراحل	7,77
	الطويلة B1	318	التقطير الوميضـي المتعدد المراحل	4,107
	الطويلة B2	105	التقطير الوميضـي المتعدد المراحل	0,25
	توسعة الطويلة B2	314	التقطير الوميضـي المتعدد المراحل	0
	أم النار شـرق A	86	التقطير الوميضـي المتعدد المراحل	0
	أم النار شـرق B	105	التقطير الوميضـي المتعدد المراحل	4,26

	أم النار غرب 1-6	109	التقطير الوميضي المتعدد المراحل	1,31
	أم النار غرب 7-8	105	التقطير الوميضي المتعدد المراحل	3,4
	أم النار غرب 9-10	32	التقطير المتعدد التأثير	0
	أم النار غرب B	286	التقطير الوميضي المتعدد المراحل	0
	ساس النخيل	95	التقطير الوميضي المتعدد المراحل	5,137
	المحطة	68	التقطير الوميضي المتعدد المراحل	0
	المرفأ	104	التقطير الوميضي المتعدد المراحل	9,47
	الشويهات 1	459	التقطير الوميضي المتعدد المراحل	0,150
	قدفع الفجيرة	450	التقطير الوميضي المتعدد المراحل/ التناضح العكسي	5,132
دبي	جبل علي D	159	التقطير الوميضي المتعدد المراحل	58
	جبل علي E	114	التقطير الوميضي المتعدد المراحل	42
	جبل علي G	286	التقطير الوميضي المتعدد المراحل	104
	جبل علي K	273	التقطير الوميضي المتعدد المراحل	100
	جبل علي L	318	التقطير الوميضي المتعدد المراحل	116
	جبل علي M	477	التقطير الوميضي المتعدد المراحل	174
	جبل علي	114	التناضح العكسي	42
الشارقة	اللية -1	7,147	التقطير المتعدد التأثير	82
	اللية-2	8,81	التناضح العكسي	0
	الصجعة	28	التناضح العكسي	9,8
	كلباء-1	8,4	التقطير المتعدد التأثير	68,1
	كلباء-2	1,9	التناضح العكسي	76,5
	جزيرة أبوموسى	8,14	التقطير المتعدد التأثير	0
	الزبير	91,0	التناضح العكسي	29,1
	صير بونعير	4,0	التناضح العكسي	2,0
	البريريات	5,5	التناضح العكسي	2

رأس الخيمة	الحمرانية	7,0	التناضح العكسي	25,0
	رفاق	34,0	التناضح العكسي	12,0
	غليلة	6,13	التناضح العكسي	56,3
	النخيل	7,72	التقطير المتعدد التأثير	7,23
عجمان		35,70	التقطير المتعدد التأثير/ التناضح العكسي	58,23
الفجيرة	قدفع	18,18	التقطير الوميضي المتعدد المراحل/ التناضح العكسي	09,3
الإجمالي				**1709**

المصـدر:

Mohamed Dawoud, "Future Growth in the Desalination Industry in Middle East Region," in Daniel Delgado and Pablo Moreno, *Desalination Research Progress* (New York: Nova Science Publishers, 2008), pp. 161-186.

الجدول (9-8)

المقارنة بين طرق التحلية المستخدمة في دولة الإمارات

عنصر المقارنة	الطرق الحرارية		طرق الأغشية (التناضح العكسي)	
	التقطير الوميضي المتعدد المراحل	التقطير المتعدد التأثير	المياه المالحة	المياه المعتدلة الملوحة
كمية المياه المالحة اللازمة لإنتاج متر مكعب من المياه العذبة.	10	7	5,2	5,1
كمية المحلول الملحي العالي الملوحة	3	2	5,1	5,0
استهلاك الطاقة (مليون جول للمتر المكعب)	186	162	24	29

المصـدر: هيئة البيئة-أبوظبي، «الخطة الاستراتيجية لإدارة موارد المياه بإمارة أبوظبي»، أبوظبي، 2010.

أ. مصادر الطاقة المستخدمة في التحلية حالياً

تحتاج محطات التحلية إلى كميات كبيرة من الطاقة. ومن الطبيعي أن تتطلب العمليات الحرارية طاقة حرارية عالية لإنتاج بخار المياه، بينما تعتمد محطات التناضح العكسي على الكهرباء لعمليات الإنتاج. وتحتاج المحطات الحرارية إلى حرارة تتراوح ما

بين 70 إلى 130 درجة مئوية، وتستهلك ما بين 25 إلى 200 كيلووات في الساعة لكل متر مكعب من المياه. بينما تتطلب محطات التناضح العكسي حوالي من 4 إلى 6 كيلووات في الساعة لكل متر مكعب من المياه، عندما تستخدم مياه البحر في التحلية (اعتماداً على نسبة الملوحة في هذه المياه)، أما بالنسبة إلى المياه القليلة الملوحة ومعالجة مياه الصرف الصحي بواسطة عمليات التناضح العكسي فتتطلب حوالي 1 كيلووات فقط لكل متر مكعب. وفي الوقت الحالي يتم توفير الطاقة اللازمة للإنتاج المزدوج في أبوظبي من الغاز الطبيعي، إما من شبكة إمدادات الغاز الطبيعي للإمارة، أو من أنابيب مشروع دولفين للغاز الذي يستورد الغاز من دولة قطر. أما محطة الفجيرة-1 فتعمل بإمدادات الغاز الطبيعي من سلطنة عمان، وبعد استكمال أنابيب مشروع دولفين للغاز إلى عُمان سوف يتم ضمان زيادة إمدادات الغاز الطبيعي إلى المحطة. ومنذ عام 2006، أدى النقص الفعلي في إمدادات الغاز الطبيعي إلى هذه المحطات إلى استخدام الوقود والنفط لتكملة الإمدادات اللازمة للطاقة لتشغيل هذه المحطات في بعض الأحيان. ومن المتوقع أن يتزايد الطلب على الطاقة في قطاع التحلية لمواجهة الطلب المتنامي على المياه العذبة في الدولة.

ب. المصادر المستقبلية المحتملة للطاقة في التحلية

تستهلك محطات إنتاج الطاقة الكهربية والمياه كميات هائلة من الوقود النفطي والغاز، ولا يمكن الاستمرار في ذلك إلى ما لا نهاية نظراً لمحدودية المخزون من الوقود النفطي، الذي يتناقص باستمرار مع زيادة معدلات الاستهلاك والطلب العالمي، ونظراً أيضاً لارتفاع سعر الوقود النفطي. لذا فقد كان من الضروري التفكير في مصادر الطاقة المتجددة أو البديلة، التي لها صفة الاستدامة. وقد تمت مناقشة العديد من الاحتمالات لمصادر الطاقة المستقبلية المطلوبة لزيادة الإمدادات من المحطات الحالية من قبل العديد الباحثين. وتبين من هذه المناقشات أن البدائل المتوافرة لا تجعل من اتخاذ القرارات بهذا الخصوص عملية سهلة، وذلك عندما يتم الأخذ في الحسبان تأمين الطاقة اللازمة والمتطلبات البيئية. وفيما يختص بالبيئة فإن استخدام الفحم لتوفير الطاقة لمحطات التحلية

سوف يؤدي إلى مشاكل التلوث البيئي. وتعد أبوظبي من المناطق ذات الضغط الجوي المرتفع، ولذلك فإن انتشار الملوثات يعتبر محدوداً. وكذلك يعد النفط المستخدم في محطات الطاقة مصدراً لتلوث الهواء ولكنه أيضاً يعد سلعة يمكن بيعها في الأسواق العالمية. وبالطبع، فإن الطاقة المتجددة توفر بدائل يمكن اعتبارها أقل تدميراً للبيئة، وهو ما أثبتته الدراسات في العديد من الدول. وتتمثل مصادر الطاقة المتجددة في الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، وطاقة المد والجزر، والطاقة الحرارية المستخرجة من باطن الأرض. أما الطاقة البديلة فهي الطاقة النووية، حيث لا يعد الباحثون الطاقة النووية مصدراً من مصادر الطاقة المتجددة. وقد خطت دولة الإمارات خطوتين رائدتين في مجال استخدام الطاقة الشمسية والطاقة النووية.

- **الطاقة الشمسية**

لقد قامت حكومة أبوظبي بإنشاء شركة أبوظبي لطاقة المستقبل (المعروفة اختصاراً بـ"مصدر") بهدف رئيسي، هو الاستثمار في إيجاد بدائل للطاقة المتجددة التي يمكن استخدامها بشكل رئيسي في توليد الطاقة وتحلية المياه. والمصدران المحتملان للطاقة المتجددة الموجودان في أبوظبي هما: الطاقة الشمسية، أو طاقة الرياح. يمكن أن تتجاوز الطاقة الشمسية في منطقة الخليج 1 كيلووات لكل متر مربع، وهي متوافرة في أغلب أيام السنة. وقد قام العديد من الباحثين من خارج شركة "مصدر" بدراسة استخدام الطاقة الشمسية في عمليات التحلية. ومع ذلك، لا توفر التقنية الحالية في الوقت الراهن السعة أو الأمان المطلوبين في أبوظبي، ولكن نتائج الخطوات الحديثة باتجاه استخدام حقول كبيرة لتوليد الطاقة الشمسية في دولة الإمارات، وكذلك التطور العالمي في هذا المجال، يجب أن تتم مراقبتها بدقة. وقد شرعت إمارة أبوظبي في مشروع رائد يهدف إلى إنشاء نحو 30 وحدة صغيرة للتحلية بالطاقة الشمسية، بطاقة إنتاجية 5 أمتار مكعبة للوحدة الواحدة في الساعة، بهدف تطوير هذا النظام في المناطق النائية من إمارة أبوظبي، والتي لا يوجد فيها مصدر آخر للمياه.[15] ولاستخدام الطاقة الشمسية في التحلية الكثير من المميزات، نذكر

منها: أنها أقل تأثيراً على البيئة وظاهرة الاحتباس الحراري لانعدام الانبعاثات الغازية؛ وانخفاض التكاليف التشغيلية مقارنة بالطرق الأخرى؛ ويكون العائد واستعاضة التكاليف الرأسمالية أفضل على المدى الطويل؛ وانخفاض التكلفة الرأسمالية مع الوقت نتيجة التطور في صناعة الخلايا الشمسية وانخفاض أسعارها، وإمكانية استخدام طرق تجميع الطاقة الشمسية بالمرايا مما يساهم كثيراً في رفع كفاءة هذه الأنظمة.

ومن التحديات الحالية التي تواجه عملية التحلية بالطاقة الشمسية: ارتفاع التكلفة الرأسمالية (ضعفان) في الوقت الحالي مقارنة بالطرق التقليدية، غير أن استرجاع هذه التكلفة على المدى الطويل أفضل من الطرق التقليدية. والتحدي الثاني هو استخدام الأراضي على نطاق واسع، غير أنه مع تطور صناعة الخلايا الشمسية وارتفاع كفاءتها أدى ذلك إلى انخفاض مساحات الأراضي المطلوبة. والكفاءة الحالية للخلايا الشمسية لا تتجاوز 18 في المئة، في حين أن الدراسات تشير إلى توصل بعض الشركات إلى تطوير خلايا ذات كفاءة تصل إلى 33 في المئة ومن المتوقع أن تكون متاحة بالأسواق قريباً. أما التحدي الثالث فهو الحاجة إلى تخزين الطاقة للتشغيل الليلي، وهو عنصر مكلف جداً في إنشاء هذه المحطات، غير أن استخدام بديل تخزين المياه في خزانات ملحقة بالمحطات قد يؤدي إلى تقليل التكلفة بالرغم من أنه قد يؤثر في كفاءة الأغشية بالمحطة وتقليل عمرها الزمني.

- **الطاقة النووية**

اتخذت دولة الإمارات قراراً واضحاً لتقييم إمكانية تطوير الطاقة النووية، وذلك من خلال إعداد «وثيقة السياسة العامة لدولة الإمارات العربية المتحدة في تقييم إمكانية تطوير برنامج الطاقة النووية السلمية»، ونشرها في إبريل 2008. وهذه الاستراتيجية سوف توفر المزيد من الاعتماد على هذه الطاقة اعتباراً من عام 2017، ولكن سيتطلب ذلك وجود قرارات بيئية صارمة لحماية البيئة. وقد تمثل الطاقة النووية البديل الاقتصادي الأفضل لطاقة الوقود الأحفوري لتوليد الطاقة الكهربية وتحلية مياه البحر مستقبلاً. غير أن

استخدام الطاقة النووية، وخصوصاً بعد ما حدث من انفجار في المحطة النووية الأولى في محطة فوكوشيما اليابانية، إثر الزلزال الذي حصل في مارس 2011، يثير قلقاً لدى بعض الباحثين والعامة. وتتمثل الشكوك حول استخدام الطاقة النووية في: مدى الأمان في استخدام الطاقة النووية (أمان محطات الطاقة النووية)؛ وارتفاع رأس المال اللازم لإنشاء هذه المحطة (التكلفة الرأسمالية والتشغيلية)؛ والتأثير الإشعاعي على المناطق المحيطة بهذه المحطات؛ والتأثير في العاملين بهذه المحطات على المديين القصير والطويل؛ والتخلص من النفايات الذرية؛ والتخلص من مياه التبريد للمفاعلات النووية. ويجب ألا تكون هذه الشكوك سبباً في صرف النظر عن استخدام الطاقة النووية، حيث إنها أحياناً قد تكون الخيار الوحيد المتاح.

وقد بينت تقارير الوكالة الدولية للطاقة الذرية أن استخدام الطاقة النووية في عمليات التحلية أقل تكلفة من استخدام الوقود التقليدي. كما أثبتت التجربة نجاح إمكانية ربط وحدات التحلية بمحطات القوى النووية، والتي تسمى بالتحلية النووية والتي بدأت في كازاخستان (من دول الاتحاد السوفيتي سابقاً)، حيث استخدمت محطة طاقة نووية لمدة 27 عاماً لإنتاج طاقة كهربائية قدرها 135 ميجاوات كهربائي ومحطات تحلية بسعة 80 ألف متر مكعب يومياً. وهناك الكثير من الدول على مستوى العالم التي بدأت في استخدام الطاقة النووية في التحلية حديثاً؛[16] ففي اليابان جرى ربط 10 محطات تحلية مع محطات قوى نووية تستعمل مفاعلات الماء الخفيف المضغوط تتراوح سعة كل منها من 1000 إلى 3000 متر مكعب يومياً، وتم فيها استخدام وحدات التبخير الوميضي المتعدد المراحل في بادئ الأمر، ثم استبدلت بوحدات تناضح عكسي ووحدات تعمل بالتقطير المتعدد التأثير. أما في الهند فقد بُنيت محطتان نوويتان تستخدمان مفاعلات الماء الثقيل المضغوط بسعة إنتاجية 170 ميجاوات كهربائي لكل منهما. وقد تم ربط هاتين المحطتين بمحطة تحلية تجريبية تستخدم نظام التناضح العكسي سعتها 1800 متر مكعب في اليوم، ومحطة تعمل بنظام التبخير الوميضي المتعدد المراحل سعتها 4500 متر مكعب يومياً.

وهناك العديد من المحاولات الماضية حالياً في الاتجاه نفسه في منطقة الشرق الأوسط، نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر إيران التي صممت محطة تحلية مياه بسعة 200 ألف متر مكعب يومياً لربطها مع مفاعل بوشهر، وليبيا التي وقعت معاهدة مع فرنسا لبناء محطة تحلية بالطاقة النووية، وقطر التي تسعى بخطوات جادة نحو بناء محطة قوى نووية مرتبطة بمحطة تحلية سعتها 1.3 مليون متر مكعب يومياً. ويوضح الجدول (9-9) بعض مشاريع ربط وحدات التحلية بمحطات القوى النووية في بعض دول العالم، ونوعية المفاعلات، وتقنيات التحلية المستخدمة.

الجدول (9-9)

محطات التحلية العاملة بالطاقة النووية والمقترحة

نوع المفاعل	الدولة	طريقة التحلية	الوضع
مفاعل معدن سائل سريع	كازخستان	تقنية التقطير المتعدد التأثير، والتبخير الوميضي المتعدد المراحل	تم الانتهاء منه
مفاعل ماء خفيف مضغوط	اليابان	تقنية التقطير المتعدد التأثير، والتناضح العكسي، والتبخير الوميضي المتعدد المراحل	تم الانتهاء منه
	كوريا، الأرجنتين	تقنية التقطير المتعدد التأثير، التناضح العكسي	في طور التصميم
	روسيا	تقنية التقطير المتعدد التأثير، والتناضح العكسي	في طور التصميم
مفاعل ماء ثقيل مضغوط	الهند	التبخير الوميضي المتعدد المراحل، والتناضح العكسي	تحت التسليم
	كندا	التناضح العكسي	في طور التصميم
	باكستان	تقنية التقطير المتعدد التأثير	قيد الإنشاء
مفاعل ماء خفيف بالغليان	اليابان	التبخير الوميضي المتعدد المراحل	تم التركيب والانتهاء منه
مفاعل عند درجات حرارة مرتفعة	جنوب إفريقيا	تقنية التقطير المتعدد التأثير، والتناضح العكسي، والتبخير الوميضي المتعدد المراحل	في طور التصميم
مفاعل عند درجات حرارة مرتفعة	الصين	تقنية التقطير المتعدد التأثير	في طور التصميم

المصدر: محمد درويش، وفاطمة العوضي، وأنور عمر بن عامر، **المحطات المشتركة لتوليد الطاقة الكهربية وتحلية المياه بالطاقة النووية في دولة الكويت ودول الخليج العربية** (الكويت: مؤسسة التقدم العلمي، 2009).

ج. الآثار البيئية لمحطات التحلية

تعد صناعة التحلية مثل أي صناعة أخرى لها بعض الآثار السلبية على البيئة المحيطة، والتي يجب أخذ الاحتياطات اللازمة لتلافي آثارها، سواء على المدى القصير أو المدى الطويل؛ إذ تسهم محطات تحلية المياه في ظاهرة الاحتباس الحراري نتيجة استهلاكها الكثيف للوقود الأحفوري، والذي يؤدي إلى الانبعاثات الغازية الملوثة للهواء. ولا تتوافر حالياً معلومات دقيقة حول كمية انبعاث غازات الدفيئة المرتبطة بتحلية المياه في دولة الإمارات. وقد قدرت هيئة مياه وكهرباء أبوظبي في العام 2006 إجمالي كميات الغازات المنبعثة من محطات التحلية وتوليد الكهرباء في إمارة أبوظبي بنحو 13.5 مليون طن من الغازات سنوياً، يشكل غاز ثاني أكسيد الكربون حوالي 99.5 في المئة منها. وقد بذلت الحكومة جهوداً كبيرة كي تتوافق هذه الانبعاثات مع المعايير الدولية من خلال زيادة كفاءة محطات التحلية واستخدام الغاز الطبيعي كوقود لهذه المحطات.[17] كما أن تصريف المحلول الملحي الرجوع العالي الملوحة في البيئة البحرية يؤدي إلى آثار فيزيائية وكيميائية وبيولوجية سلبية على المحيط الحيوي البحري.

د. الجوانب الاقتصادية للتحلية

تعد صناعة التحلية من العمليات المكلفة، سواء من حيث التكاليف الرأسمالية أو تكاليف التشغيل والصيانة، بالإضافة إلى التكاليف غير المباشرة؛ مثل التأثير الضار على البيئة، وتكاليف التأثير في ظاهرة الاحتباس الحراري نتيجة الانبعاثات الغازية (غازات الدفيئة)، والتأثير في الكائنات البحرية. وتتأثر تكلفة التحلية بالعديد من العوامل منها: نوع التقنية المستخدمة، والسعة الإنتاجية للمحطة، وطبيعة المياه المغذية لهذه المحطة (درجة الحرارة والملوحة)، والموقع الجغرافي، وتوافر المواد الخام، وتكاليف العمالة، وغيرها من العوامل الأخرى. وتعد تكلفة الوقود المستخدم في تشغيل هذه المحطات من أهم بنود التكاليف التشغيلية كما هو موضح في الجدول (9–10). وتشير النتائج إلى أن كلفة إنتاج المتر المكعب من مياه التحلية في دولة الإمارات تصل إلى 7 دراهم تقريباً.

الجدول (9-10)

التكاليف الرأسمالية والطاقة لإنتاج متر مكعب من مياه التحلية

العنصر	طريقة التحلية		
	التناضح العكسي	التبخير المتعدد التأثير	التبخير الوميضي المتعدد المراحل
درجة حرارة التشغيل (درجة مئوية)	أقل من 45	أقل من 70	أقل من 120
متوسط استهلاك الطاقة (كيلووات/ م^3)	6	11	21
تكلفة الطاقة لإنتاج متر مكعب (دولار/ م^3)	0.57	1.04	1.97
التكلفة الرأسمالية (دولار/ م^3)	750	850	900

المصدر: درويش، والعوضي، وابن عامر، المحطات المشتركة لتوليد الطاقة الكهربية، مرجع سابق.

2. مياه الصرف الصحي المعالجة

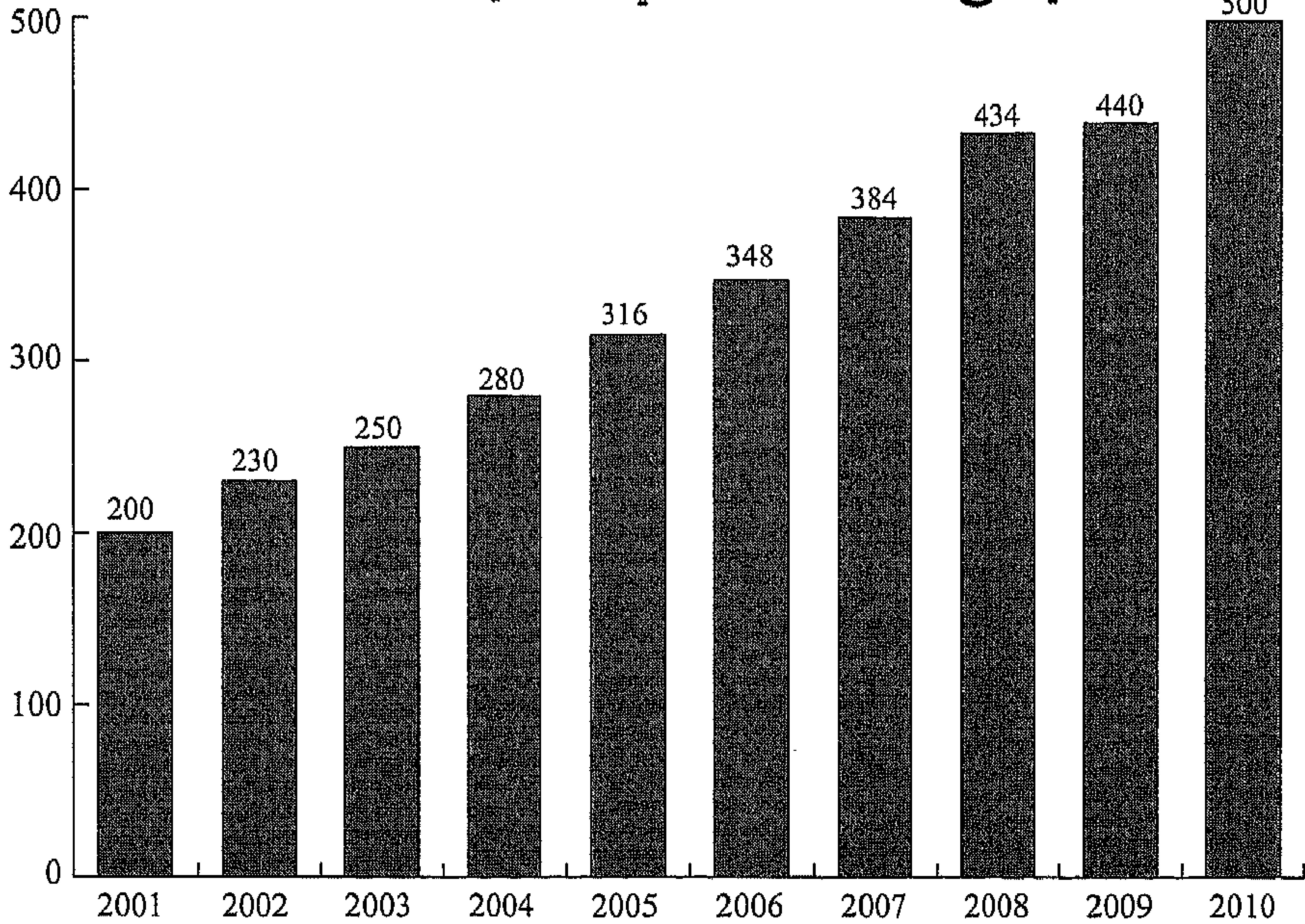
تعد المياه الناتجة عن معالجة الصرف الصحي مصدراً قيماً وهاماً في الدول التي تعاني ندرة في المياه، وخصوصاً أن نظم المعالجة الحديثة قادرة على إنتاج المياه الصالحة للشرب حسب معايير منظمة الصحة العالمية، حيث يمكن استخدام هذه المياه مباشرة أو شحنها في الخزانات الجوفية. لذا فقد بذلت حكومة دولة الإمارات جهداً كبيراً في معالجة هذه المياه، وإعادة استخدامها. وتتم معالجة مياه الصرف الصحي المجموعة من شبكة المدن والمناطق السكنية في الدولة منذ عام 1973، وقد تطورت كثيراً الطاقة الاستيعابية لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي في الدولة كما هو موضح في الشكل (9-5). وهناك أكثر من 60 محطة معالجة في الوقت الحالي في دولة الإمارات تتراوح أحجامها بين الصغيرة والكبيرة، ويوجد منها 32 محطة في إمارة أبوظبي، و4 محطات في إمارة دبي، و18 محطة في إمارة الشارقة، وباقي المحطات موزع في الإمارات الأخرى. ويتم جمع مياه الصرف الصحي من خلال شبكة تمتد لحوالي 10,000 كيلومتر من المجاري ووسائل الضخ اللازمة لانسيابية النظام الهيدروليكي لشبكات الصرف الصحي. وقد بلغت كمية مياه الصرف الصحي المعالجة في الدولة نحو 500 مليون متر مكعب سنوياً خلال العام 2010، ومن المتوقع زيادة إنتاج مياه الصرف الصحي المعالجة لتصل إلى 1200 مليون بحلول عام

2030، فيما لو استمرت الزيادة السكانية بمعدلاتها الحالية. ويوضح الجدول (9-11) توقعات إنتاج مياه الصرف الصحي في الدولة خلال الفترة من 2010 إلى 2030، بناءً على الافتراضات التالية:

- يمثل القطاعان السكني والحكومي المصدرين الرئيسيين لمياه الصرف الصحي.
- تتم معالجة مياه الصرف الصناعي داخل المناطق الصناعية.
- متوسط إنتاج الفرد من مياه الصرف الصحي هو 200 لتر للفرد في اليوم.

الشكل (9-5)

التطور في إنتاج مياه الصرف الصحي المعالجة في الدولة (2001-2010)



المصدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

وقد أحرزت دولة الإمارات تقدماً كبيراً خلال السنوات الماضية في نظام تجميع ومعالجة مياه الصرف الصحي، سواء من خلال مد شبكات المجاري أو من خلال بناء خزانات التجميع. ويتم في بعض المناطق استخدام خزانات التجميع كما هو موضح في

الشكل (9-6). ويتم استخدام نظم متقدمة للمعالجة حتى الدرجة الثلاثية، والتي تسمح بإعادة استخدام المياه الناتجة عن عملية المعالجة على نطاق واسع وخصوصاً في ري الزراعات التجميلية. وقد أنشأت دولة الإمارات أول محطة للمعالجة بنظام تنشيط الحمأة في عام 1973 لخدمة 30,000 نسمة في أبوظبي بطاقة إنتاجية بلغت حوالي 6810 مترات مكعبة في اليوم، حتى وصل عدد المحطات اليوم إلى أكثر من 40 محطة تنتج نحو 500 مليون متر مكعب من المياه المعالجة، ومن المتوقع أن يصل حجم الإنتاج إلى أكثر من 1.2 مليار متر مكعب سنوياً.

الجدول (9-11)

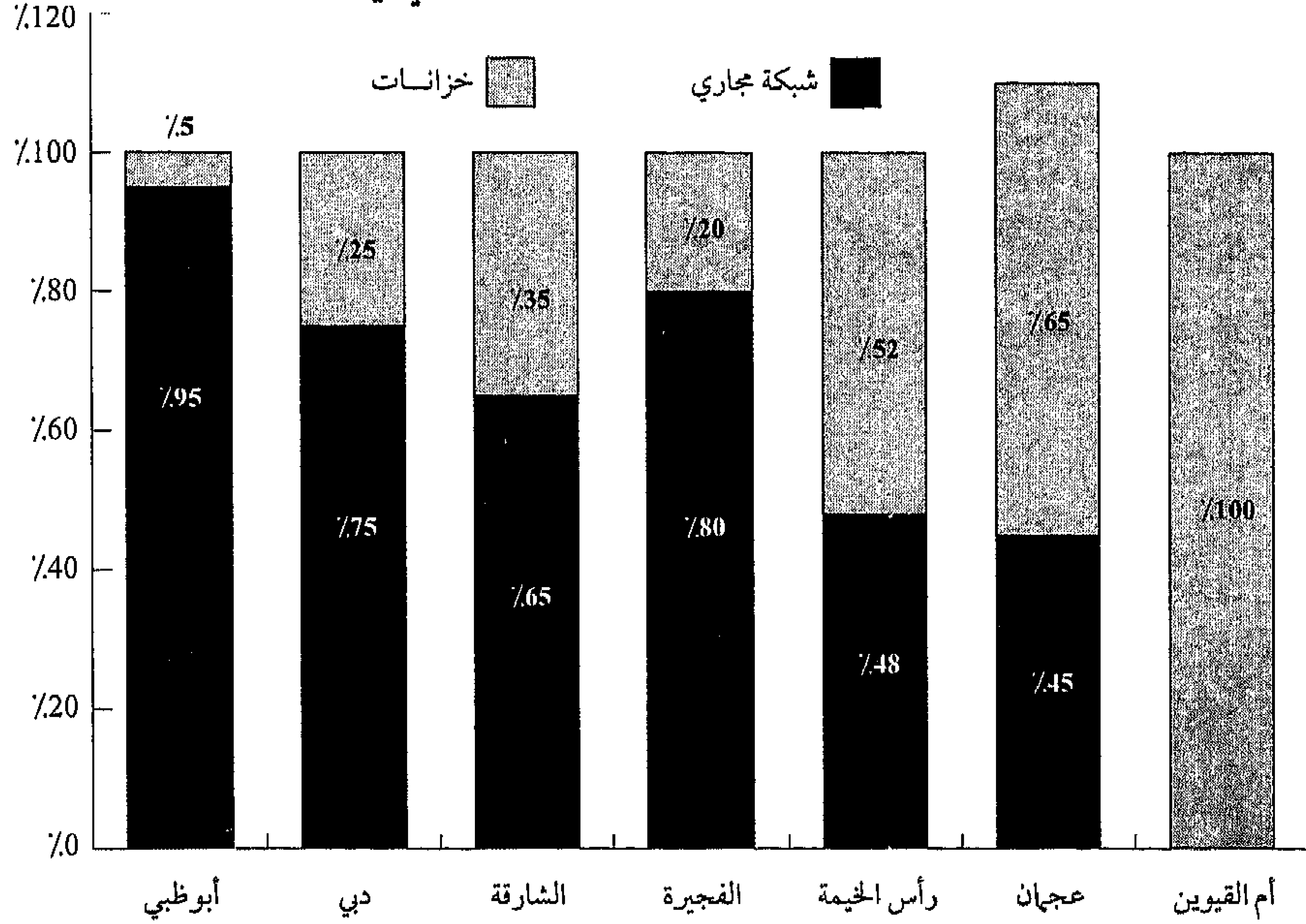
توقعات إنتاج مياه الصرف الصحي بالدولة (مليون متر مكعب)

الإمارة	المؤشر	2010	2015	2020	2025	2030
أبوظبي	عدد السكان	1664950	1996595	2394328	2871293	3443271
	كميات مياه الصرف الصحي	119	143	171	205	246
دبي	عدد السكان	1847925	2681438	3890908	5645915	8192522
	كميات مياه الصرف الصحي	132	191	277	403	584
الشارقة	عدد السكان	1093567	1564852	2239242	3204269	4585185
	كميات مياه الصرف الصحي	78	112	160	228	327
عجمان	عدد السكان	264229	347963	458233	603447	794675
	كميات مياه الصرف الصحي	19	25	33	43	57
الفجيرة	عدد السكان	160350	208340	270755	351850	457256
	كميات مياه الصرف الصحي	11	15	19	25	33
رأس الخيمة	عدد السكان	248067	298488	359210	320210	520125
	كميات مياه الصرف الصحي	18	21	26	31	37
أم القيوين	عدد السكان	58460	71166	86584	105530	128165
	كميات مياه الصرف الصحي	4	5	6	8	9
دولة الإمارات	**عدد السكان**	**5440744**	**7516186**	**10412112**	**14462088**	**20138280**
	كميات مياه الصرف الصحي	**503**	**625**	**779**	**973**	**1218**

المصدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

الشكل (9-6)

نسبة تغطية خدمات شبكة الصرف الصحي في الدولة



المصـدر: من إعداد الباحث.

وتستخدم معظم المحطات في الدولة أساليب متقدمة حتى الدرجة الثلاثية التي ينتج عنها مياه ذات جودة عالية.[18] ويتم استخدام معظم هذه المياه، بنسبة تصـل إلى 60 في المئـة من إجمالي المياه المعالجة المنتجة، في أغراض ري الحـدائق والمتنزهـات وبعـض الغابـات أو المناطق الترفيهيـة، بيـنما يـتم الـتخلص مـن النسـبة الباقيـة في ميـاه الخلـيج أو في المنـاطق الصحراوية. وهناك توجهات حالية لتعظيم الفائدة من استخدام هـذه الميـاه لتصـل نسـبة الاستخدام إلى 100 في المئة، في الأغراض التالية:

- الغابات، والأشجار الحرجية على جوانب الطرق الرئيسية، والغابات الشجرية.
- الزراعة بهدف دعم الأمن الغذائي، بعد التأكـد مـن صـلاحية وجـودة الميـاه المنتجـة ومطابقتها المعايير المحلية والعالمية للمياه المستخدمة في الزراعة.

- التبريد المركزي بهدف توفير كميات كبيرة من مياه التحلية العالية التكلفة، والتي تستخدم حالياً في عملية التبريد المركزي.

- شحن الخزانات الجوفية من خلال استغلال قدرة التربة على التنقية والمعالجة الإضافية للمياه المشحونة، ومن ثم ضخ هذه المياه وإعادة استخدامها في الأغراض المناسبة وفقاً لنوعيتها.[19] ويوجد حالياً مشروع لحقن مياه الصرف الصحي المعالج في الخزان الجوفي في إمارة دبي. ثم يعاد استخدام هذه المياه لاحقاً في الري.

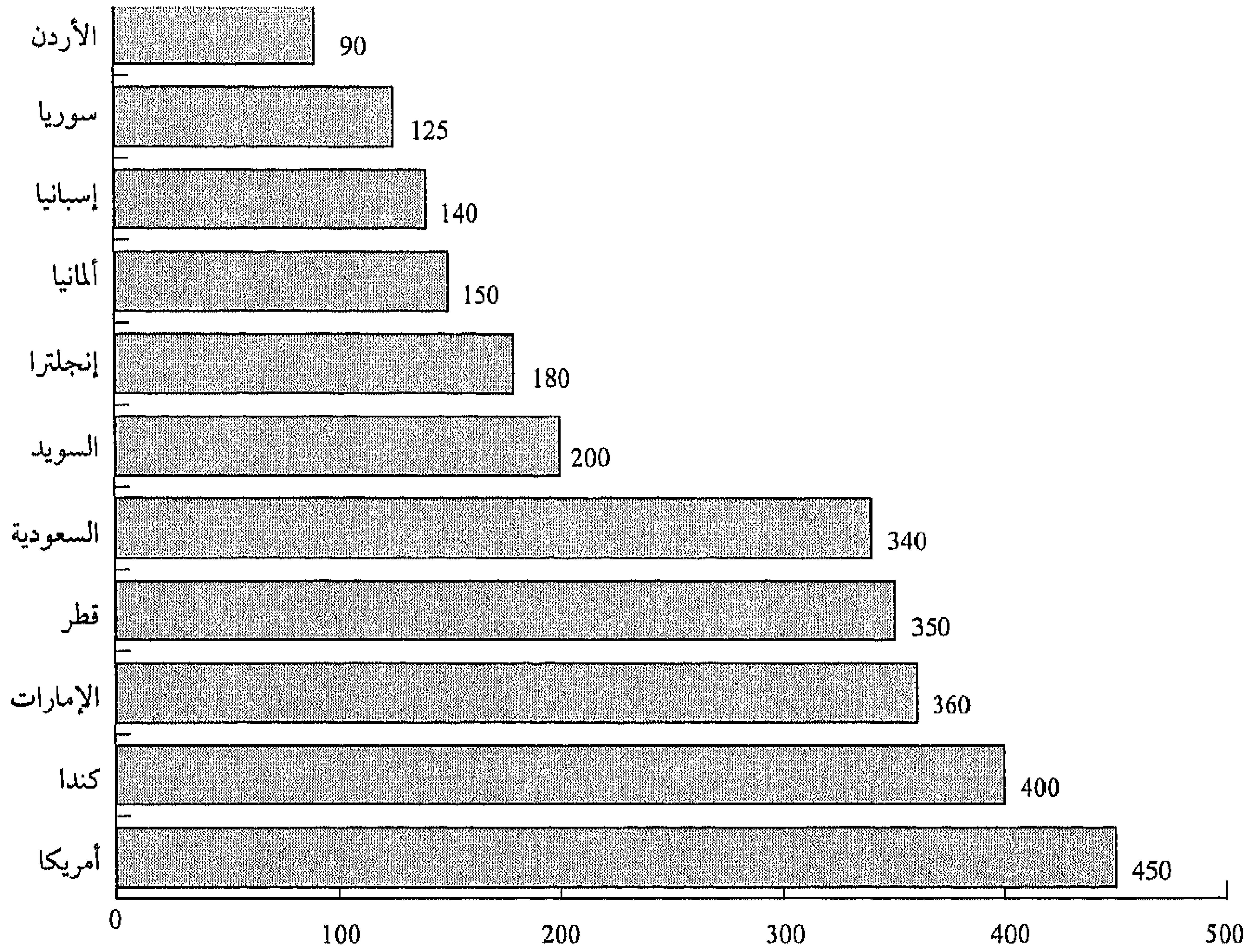
الطلب على موارد المياه
في دولة الإمارات العربية المتحدة

الاستخدام حسب المصادر المتاحة

يعد معدل استهلاك الفرد اليومي للمياه في دولة الإمارات من أعلى معدلات الاستهلاك عالمياً بعد الولايات المتحدة الأمريكية وكندا، كما هو موضح في الشكل (9-7).[20] وتعد الدولة ثاني أكبر منتج للمياه المحلاة عالمياً، يسبقها في المرتبة الأولى المملكة العربية السعودية. وتستخدم معظم المياه المحلاة لتلبية الطلب على مياه الشرب أو الاستهلاك الحضري للأغراض المنزلية والصناعية. كما يستخدم جزء منها لري الزراعات التجميلية والحدائق في المناطق الحضرية، أو ري المناطق الزراعية كما في مدينة العين وبعض المزارع على طريق دبي-أبوظبي. وتستخدم المياه الجوفية لري المناطق الزراعية والغابات، وخاصة المياه الجوفية المعتدلة الملوحة، بينما تستخدم المياه المعالجة لري النباتات التجميلية فقط والحدائق والمتنزهات.

الشكل (9-7)

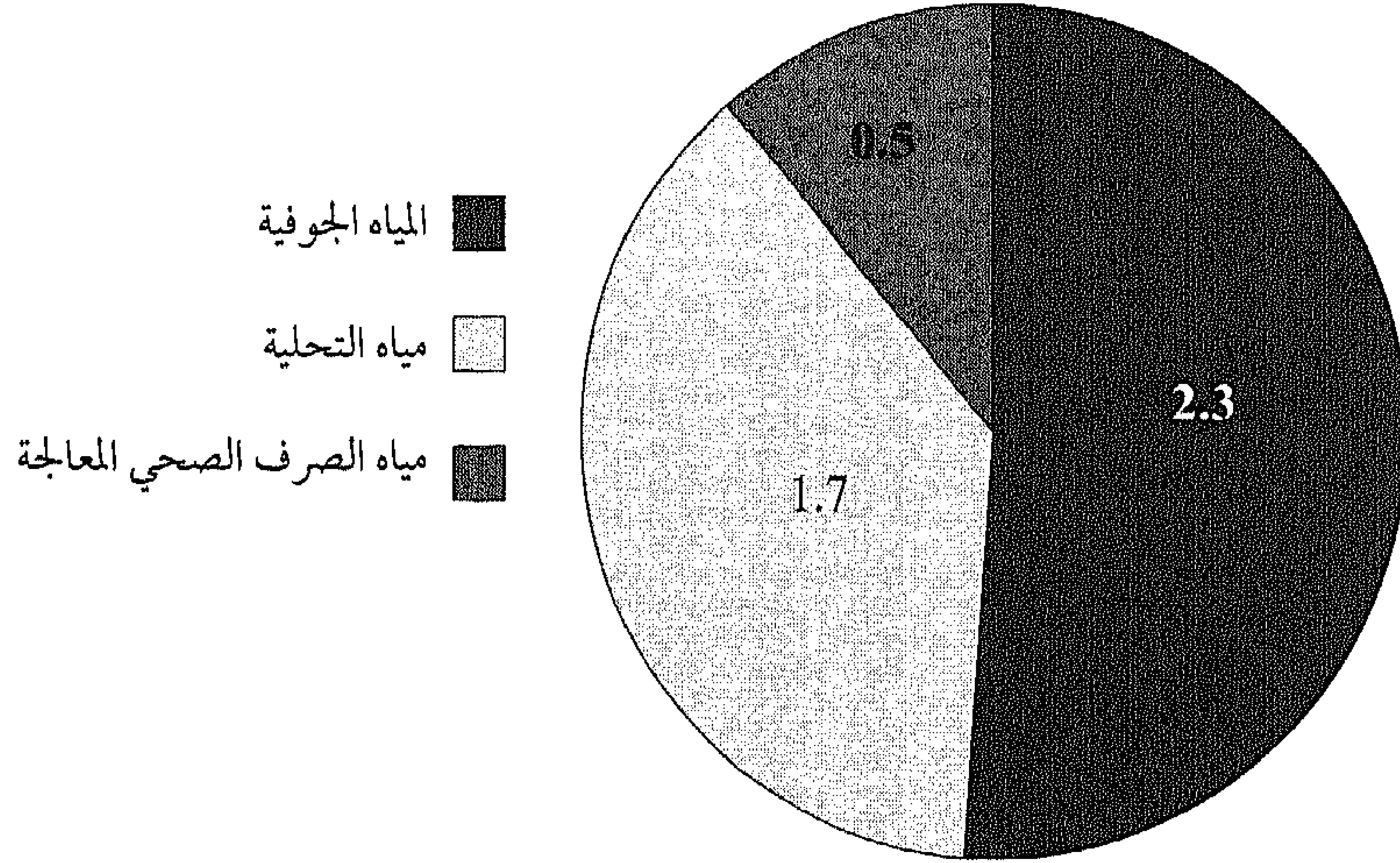
معدل استهلاك الفرد اليومي من المياه في دول الإمارات مقارنة بدول أخرى



المصـدر: من إعداد الباحث بالاستناد إلى مصادر مختلفة.

يبلغ مجموع مصادر المياه المستخدمة سنوياً (المتجددة وغير المتجددة) في الدولة حوالي 4.5 مليار متر مكعب، تشكل منها الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة (الميـاه الجوفيـة بصورة رئيسية) نحو 2.3 مليار متر مكعب بنسبة حوالي 51 في المئة، منها 150 مليـون مـتر مكعب من المياه الجوفية المتجددة سواء من السـدود أو التغذية المباشـرة من الأمطار. بينما يبلغ إجمالي الموارد غير الطبيعية المتجددة 2.2 مليار متر مكعب، منها حوالي 1.7 مليـار مـتر مكعب من مياه التحليـة بنسـبة 37 في المئـة، وحـوالي 500 مليـون مـتر مكعـب مـن ميـاه الصـرف الصحي المعالجة بنسبة 12 في المئة، كما هو موضح في الشكل (9-8).

الشكل (9-8)
مصادر المياه المستخدمة في دولة الإمارات
(مليار متر مكعب)

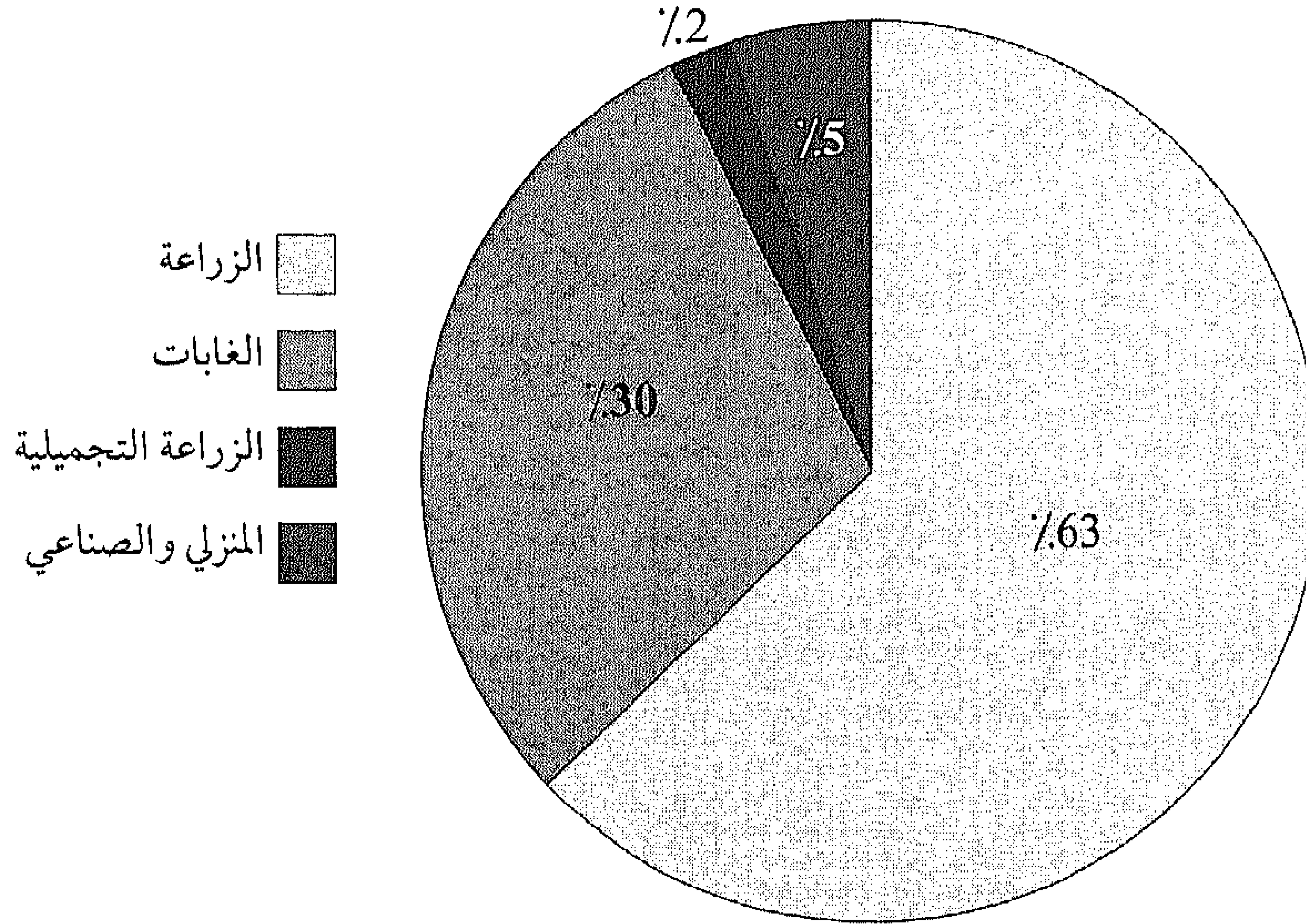


المصـدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

1. المياه الجوفية

تستخدم معظم المياه الجوفية لأغـراض الـري، سـواء في القطـاع الزراعـي أو قطـاع الغابات أو قطاع الزراعة التجميلية. وتشير النتائج إلى أن القطاع الزراعي يسـتهلك نحـو 51. مليار متر مكعب، بما يعادل 63 في المئة من إجمالي استخدامات المياه الجوفية في الدولـة. أما قطاع الغابات فيستهلك نحو 690 مليون متر مكعب، بما يعادل 30 في المئـة مـن إجمـالي استخدامات المياه الجوفية في الدولة، بينما يُستخدم حوالي 120 مليون متر مكعب، بنسـبة 5 في المئة فقط، من المياه الجوفية العذبة والمحلاة للأغراض المنزليـة والصـناعية، وحـوالي 50 مليون متر مكعب، بنسبة 2 في المئة، لري الزراعات التجميليـة في المنـاطق الحضـرية، كـما موضح في الشكل (9-9).

الشكل (9-9)
استخدامات المياه الجوفية حسب القطاع



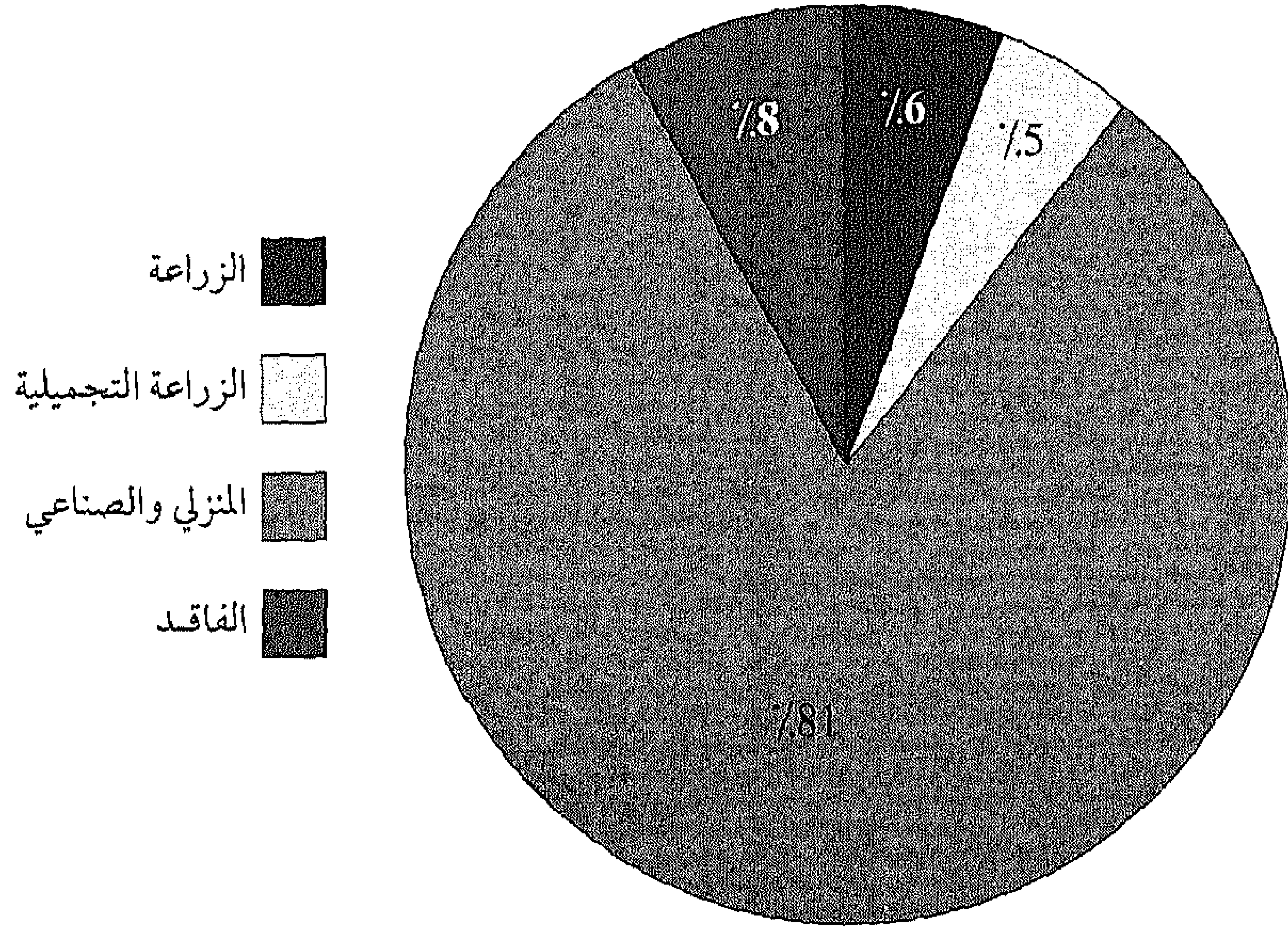
المصدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

2. مياه التحلية

تستخدم معظم مياه التحلية في أغراض الشرب والقطاع المنزلي والصناعي والتجاري، حيث يبلغ إجمالي إنتاج مياه التحلية نحو 1.7 مليار متر مكعب، يستخدم منها نحو 1.35 مليار متر مكعب في المناطق الحضرية للأغراض المنزلية والصناعية والتجارية، متضمنة ري الحدائق بالمنازل، بينما يتم استخدام نحو 90 مليون متر مكعب للأغراض الزراعية في المزارع، وحوالي 80 مليون متر مكعب للزراعات التجميلية والحدائق والمتنزهات، ويفقد من الشبكة حوالي 180 مليون متر مكعب في شبكات التوزيع الرئيسية (بنسبة 5 في المئة) وشبكات التوزيع الفرعية (بنسبة 18-20 في المئة). ويوضح الشكل (9-10) استخدامات مياه التحلية حسب القطاع.

الشكل (9-10)

استخدامات مياه التحلية حسب القطاع



المصدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

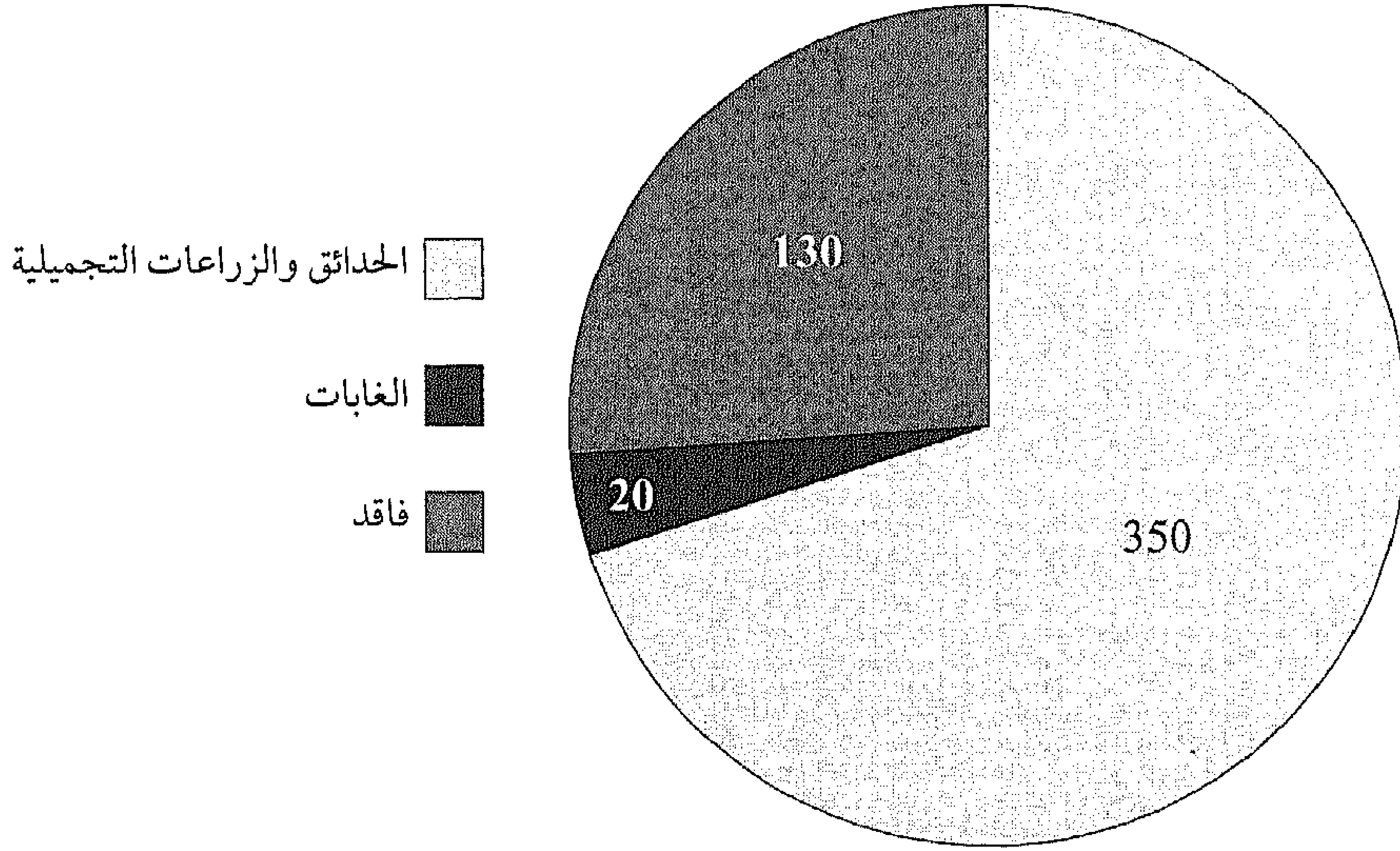
3. مياه الصرف الصحي المعالجة

يبلغ إنتاج مياه الصرف الصحي المعالجة نحو 500 مليون متر مكعب يستخدم منها نحو 60 في المئة للزراعات التجميلية والحدائق والمتنزهات. وتقوم حكومة أبوظبي حالياً بدراسة لتقليل كميات المياه التي يتم ضخها إلى البيئة، والتي تقدر بنحو 350 ألف متر مكعب يومياً، بحيث يتم استغلال المياه المعالجة بنسبة 100 في المئة بنهاية عام 2012. والشكل (9-11) يوضح استخدامات مياه الصرف الصحي المعالجة بإمارة أبوظبي.

الشكل (9-11)

استخدامات مياه الصرف الصحي المعالج حسب القطاع بإمارة أبوظبي

الكمية (مليون متر مكعب)



المصدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

استخدامات موارد المياه حسب القطاعات المستهلكة

1. قطاع الزراعة

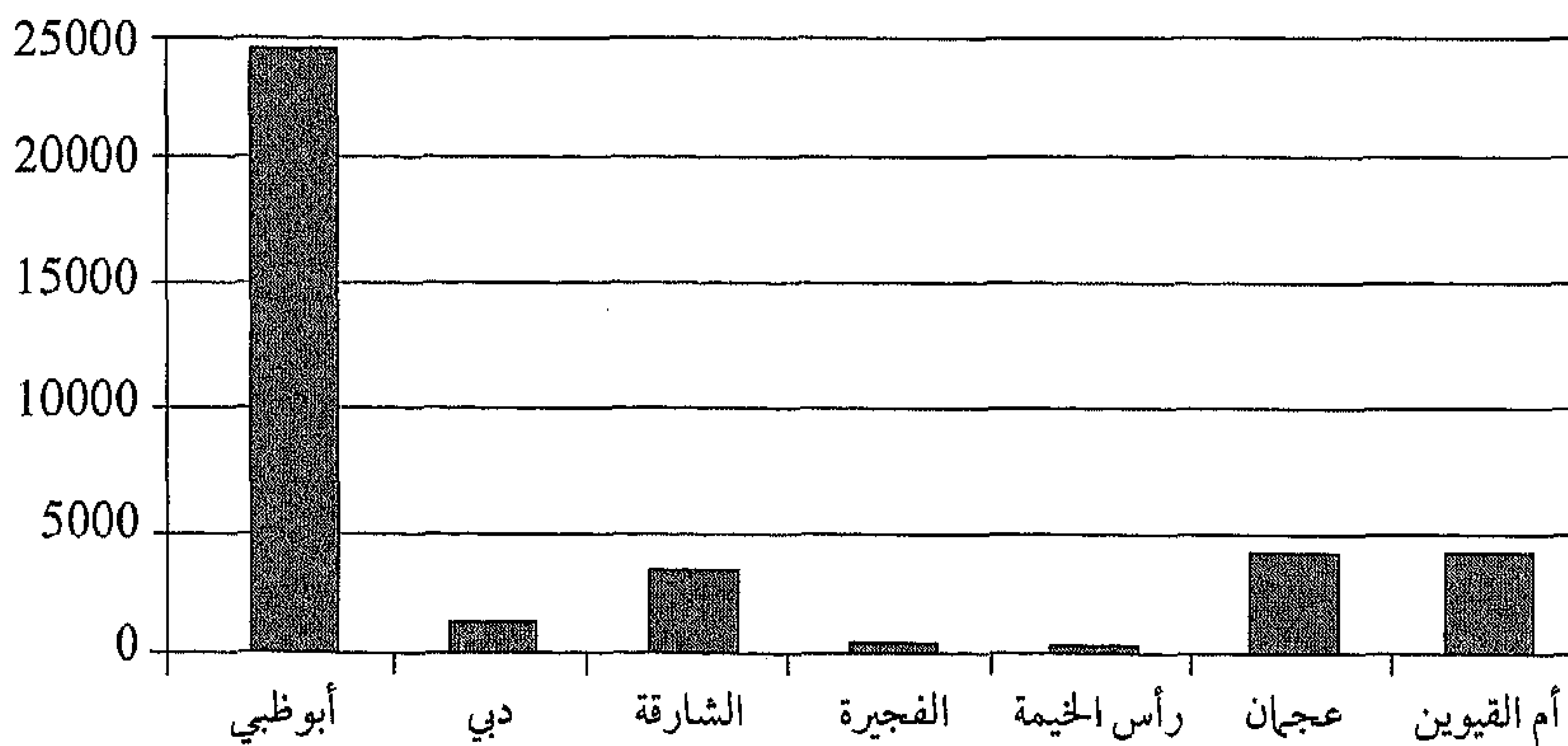
يعد الري أكبر مستهلك للمياه في دولة الإمارات بقطاعاته الثلاثة الرئيسية: الزراعة؛ والغابات؛ والحدائق والمتنزهات والأحزمة الخُضر حول الطرق. ويتم حالياً توفير الجزء الأكبر من الطلب على مياه الري للزراعة والغابات باستغلال المياه الجوفية، فيما يتم سد حاجة الحدائق والمتنزهات عن طريق مياه الصرف الصحي المعالجة أو مياه التحلية مع استخدام بعض المياه الجوفية. ويتوقع أن يشهد المستقبل تغيراً في المصادر والأولويات فيما يتعلق بتوزيع مياه الري نتيجة للزيادة المستمرة في الطلب غير الزراعي، أي الزيادة في الاستخدام البشري الناجم عن زيادة عدد السكان والتنمية العمرانية والتطور الصناعي.

وقد زاد الطلب على المياه نتيجة التوسع في القطاع الزراعي، والتوسع في إنشاء الحدائق والمتنزهات والمسطحات الخضراء. وكانت الأهداف الأساسية للري الزراعي تتمثل في: إنتاج الغذاء وزيادة الاكتفاء الذاتي؛ ودعم المساواة وإزالة الفقر؛ وتحسين الظروف والنظم البيئية؛ وحماية البيئة والموارد الطبيعية.

وتنطوي الثقافة والتراث في دولة الإمارات على الارتباط بين الأرض والمياه. وللدولة تاريخ طويل في الزراعة التقليدية في الواحات، حيث تتم زراعة بعض المحاصيل منذ 5000 سنة. ومنذ عام 1971، بعد قيام دولة الإمارات، وضعت الحكومة نصب عينيها دعم المزارع التقليدية الصغيرة والتوسع فيها بآلاف الهكتارات باستخدام المياه الجوفية، حيث بلغت عدد المزارع بالدولة نحو 37,710 مزارع، موزعة على الإمارات المختلفة، ويوجد في إمارة أبوظبي وحدها نحو 24,300 مزرعة، كما هو موضح في الشكل (9-12). وقد وصل إجمالي المساحة المزروعة ما يقرب من 800 ألف هكتار، كما هو موضح في الشكل (9-13) حسب إحصاءات عام 2010.

الشكل (9-12)

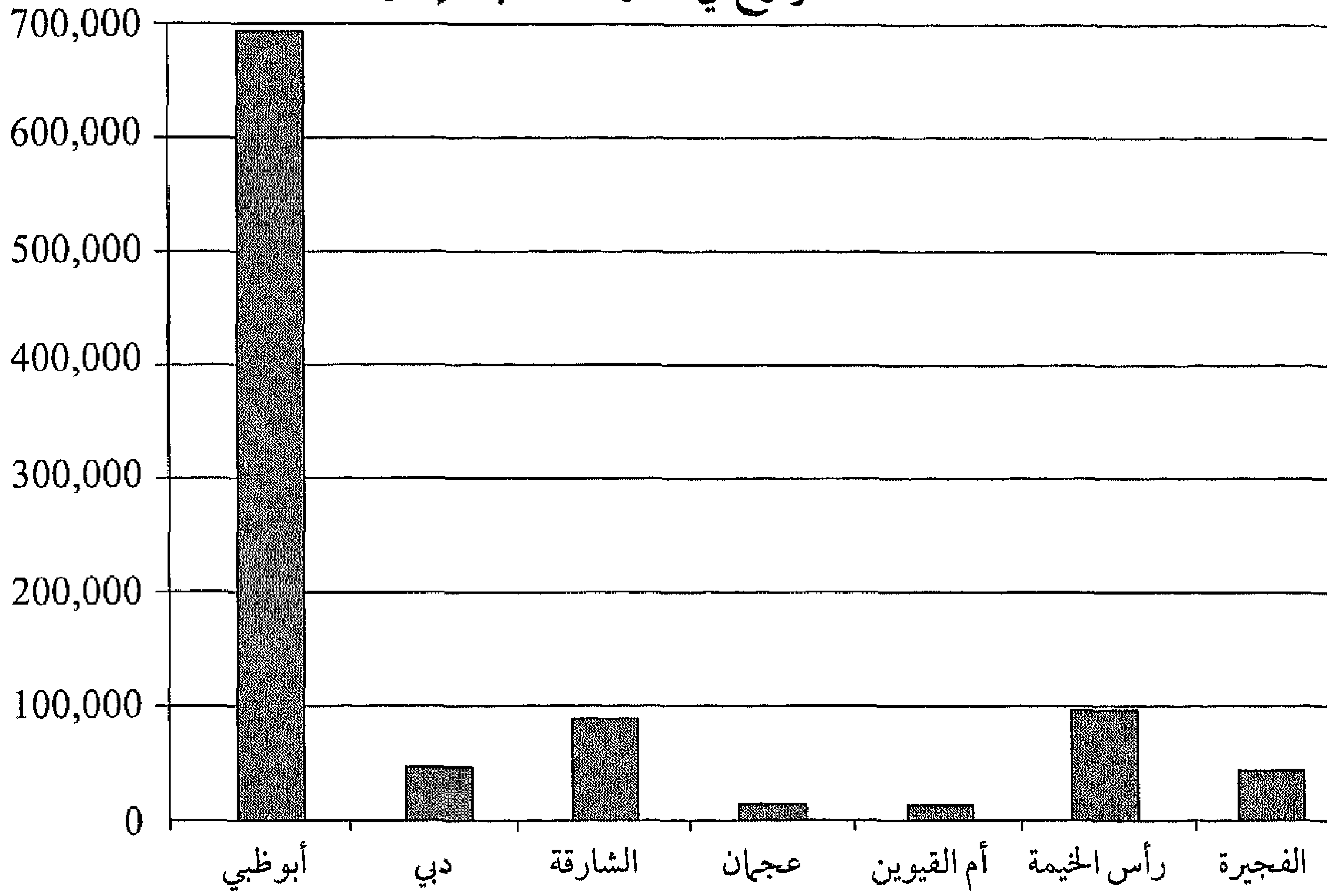
عدد المزارع في الدولة حسب الإمارة



المصدر: من إعداد الباحث.

الشكل (9-13)

مساحة المزارع في الدولة حسب الإمارة



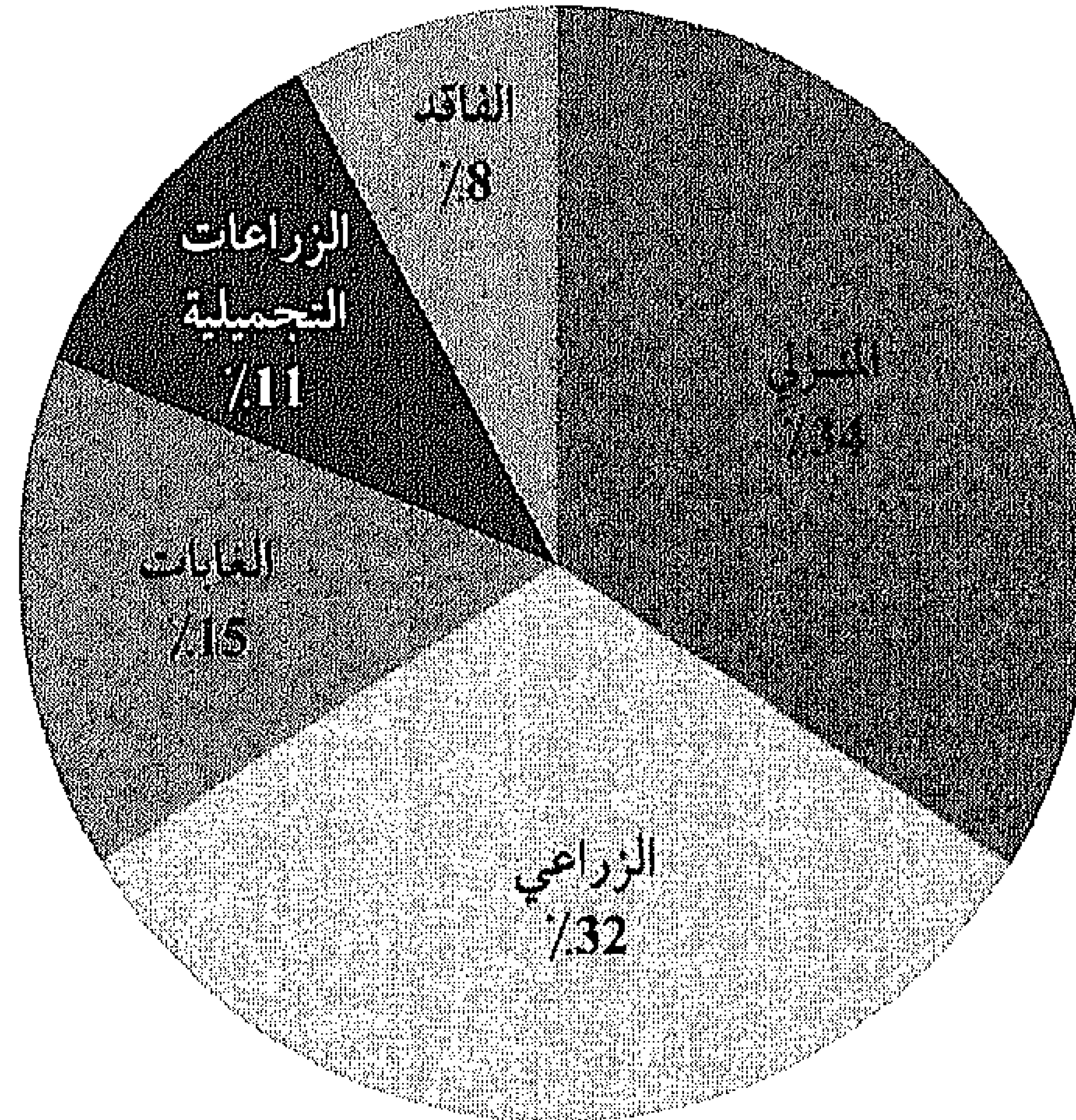
المصدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

ويعد القطاع الزراعي في الدولة أكبر مستهلك للموارد المائية، حيث تم استخدام نحو 1.56 مليار متر مكعب، بنسبة 34 في المئة من إجمالي الموارد المائية المستخدمة، في قطاع الزراعة. ويتم تلبية حوالي 95 في المئة من احتياجات هذا القطاع من موارد المياه الجوفية، كما هو موضح في الشكل (9-14). وتقدر كمية المياه المحلاة المستغلة بالقطاع الزراعي حوالي 90 مليون متر مكعب سنوياً.

وفي مبادرة من حكومة دولة الإمارات العربية المتحدة لترشيد استخدام المياه في القطاع الزراعي وزيادة كفاءته، فقد تم تطوير السياسة الزراعية، وتقليل المسطحات المزروعة بالرودس كأحد أكبر المحاصيل استهلاكاً للمياه، وكذلك إدخال التقنيات الحديثة؛ مثل استخدام الصوب الزراعية، والزراعة المحمية، وطرق الري الحديثة. وقد أشارت النتائج إلى إمكانية تعظيم الفائدة من وحدة المياه، حيث يمكن إنتاج نحو 80 كيلوجراماً من الطماطم للمتر المكعب من المياه مقارنة بنحو 6 كيلوجرامات في ظروف الزراعة التقليدية.

الشكل (9-14)

نسب استهلاك القطاعات المختلفة من المياه في الدولة



المصـدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

2. قطاع الغابات

يوجد في دولة الإمارات نحو 300 غابة للأشجار الحرجيـة، بمسـاحة إجماليـة تصـل إلى 210 آلاف هكتار. وتستهلك هذه الغابات نحو 694 مليون متر مكعب في السنة، بنسبة 15 في المئة من إجمالي الموارد المائية المستغلة بالدولة معظمها مـن الميـاه الجوفيـة المالحـة. وقـد حـدث انخفاض يصل إلى 40 في المئة في استهلاك المياه بقطاع الغابات منذ العام 2003، وذلك بسـبب تخفيض مساحات هذه الغابات، مثل غابة "يو الدبسا" في المنطقة الغربية بإمارة أبوظبي، وعلى العكس من ذلك حدثت زيادة بنسبة 1.5 في المئة في الطلب على المياه بقطاع الغابات في المنطقـة الشـرقية من إمارة أبوظبي. وقد اهتمت حكومة الإمـارات بشـكل كبـير بالغابـات، وزيـادة مساحتها، وتحسين كفاءتها، وتحسين طرق الري بها لأهميتها البيئية وآثارها على البيئة والإنسان.

3. قطاع الزراعات التجميلية والحدائق

اهتمت حكومة الإمارات بشكل كبير بتحسين البيئة المعيشية للفرد، ومن أجل ذلك تم التوسع بصفة عامة في الزراعات التجميلية والحدائق العامة والمتنزهات والمنشآت الترفيهيـة،

مثل ملاعب الجولف والساحات الرياضية، وتزامن ذلك مع الزيادة السكانية. ويوجد حالياً في الدولة ما يزيد على 100 حديقة ومتنزه، بالإضافة إلى العديد من أماكن الترفيه والزراعات الجانبية للطرق، والتي تندرج أيضاً تحت هذا القطاع. ويستهلك هذا القطاع نحو 490 مليون متر مكعب من المياه، يأتي معظمها من مياه الصرف الصحي المعالجة.

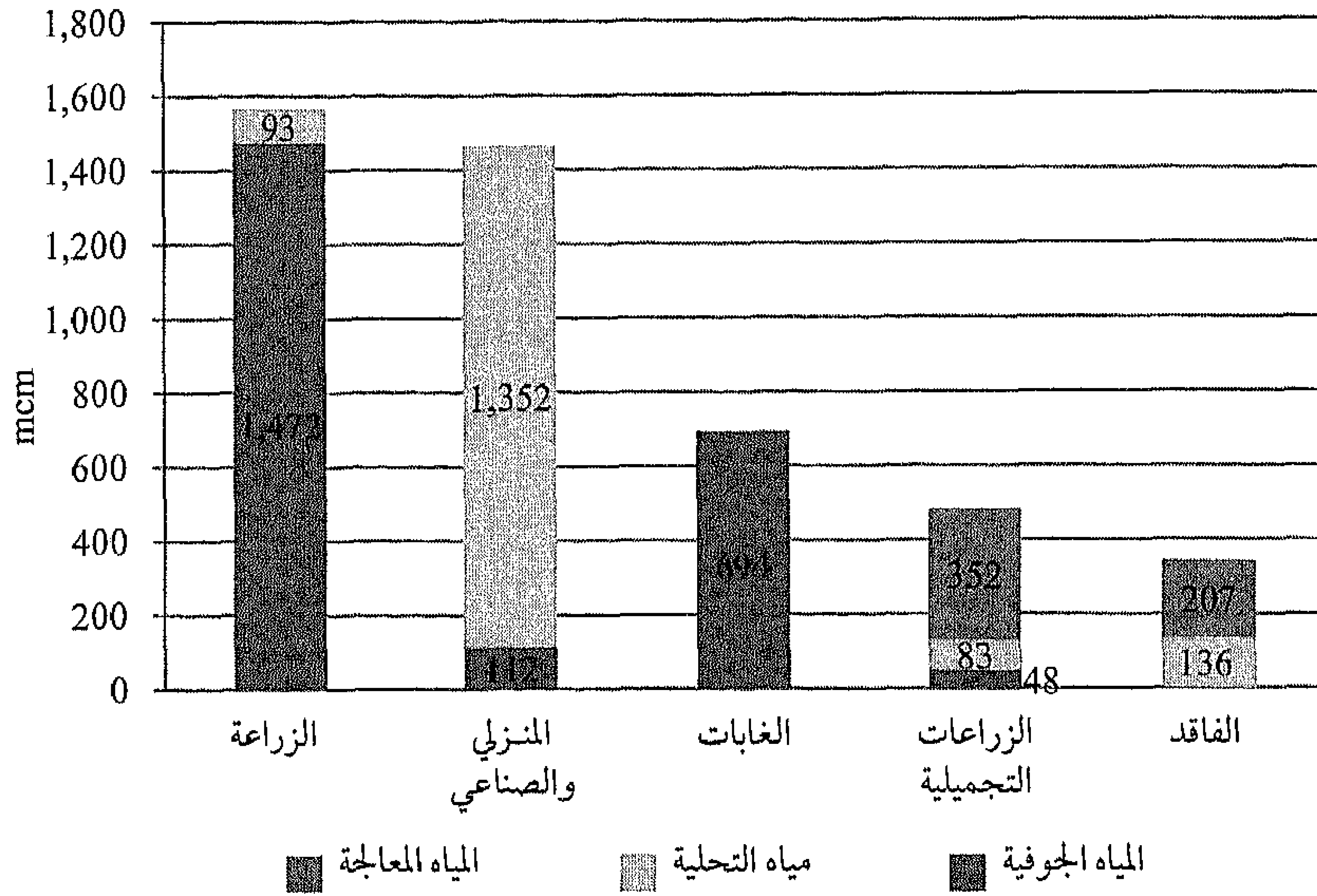
ومن أجل ترشيد استهلاك المياه في هذا القطاع، فقد تبنت حكومة الإمارات سياسة تقليل المسطحات الخضراء، وزيادة نسبة الأعمال الهندسية، مع استخدام نظم الري الحديثة بحيث يتم تقليل استهلاك المياه بشكل كبير قد يصل إلى 60 في المئة.

4. القطاع المنزلي والصناعي والتجاري

حدثت طفرة عمرانية كبيرة في دولة الإمارات العربية المتحدة خلال السنوات الأربعين الماضية، صاحبها زيادة عدد السكان بشكل كبير. ويستهلك القطاع المنزلي والصناعي والتجاري نحو 1.4 مليار متر مكعب سنوياً بنسبة تصل إلى 34 في المئة من إجمالي الموارد المائية المستغلة بالدولة. وتوفر مياه التحلية 1.26 مليار متر مكعب، بنسبة تصل إلى 90 في المئة، بينما يتم توفير النسبة الباقية (10 في المئة) من إمدادات حقول الآبار الجوفية. ومع اهتمام الدولة بتوفير ودعم خدمات الإمداد بموارد المياه العذبة، فقد زاد استهلاك المياه تدريجياً بشكل مطرد مع نسبة الزيادة السكانية والنمو الحضري والتوسع الصناعي، حيث يقدر نصيب الفرد من المياه المستهلكة في المناطق الحضرية (المنزلي والصناعي والتجاري والتجميلي والمرافق الحكومية) حوالي 750 لتراً للفرد يومياً، وهو يعتبر من أعلى المعدلات عالمياً. وقد قدر استهلاك الفرد في القطاع المنزلي وحده بحوالي 364 لتراً للفرد يومياً. وقد أوضحت الدراسات التي قام بها مكتب التنظيم والرقابة وهيئة البيئة-أبوظبي، بأن معدل استهلاك الفرد اليومي من المياه يختلف حسب مستوى المعيشة وحسب الإمارة، حيث يتراوح من 200 لتر للفرد في اليوم في إمارة الشارقة إلى أكثر من 550 لتراً للفرد في اليوم في إمارة أبوظبي، بمتوسط يصل إلى 360 لتراً للفرد في اليوم على مستوى الدولة. ويوضح الشكل (9-15) إجمالي استخدامات الموارد المائية في الدولة حسب المصدر والقطاعات المستخدمة للمياه.

الشكل (9-15)

إجمالي استخدامات موارد المياه حسب القطاعات المستهلكة والمصدر



المصدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

الطلب المستقبلي على موارد المياه

تعد عملية حساب الطلب المستقبلي على المياه عملية معقدة ولها أبعاد كثيرة. وهناك العديد من العوامل التي يجب أخذها في الاعتبار عند إجراء هذه الحسابات؛ مما يتطلب أحياناً استخدام نماذج حسابية وعددية معقدة، وفرض عدد من السيناريوهات والفروض. وترتبط العوامل التي تؤثر في حساب الطلب المستقبلي بالقطاع المستخدم نفسه.

فمن أهم هذه العوامل المؤثرة في القطاع المنزلي، هي: معدل الزيادة المتوقعة في عدد السكان؛ ومعدل استهلاك الفرد من المياه (لتر/ الفرد/ يوم)؛ وتأثير برامج التوعية والترشيد على تغيير نمط استهلاك الفرد؛ وفاعلية السياسات المائية وتسعير المياه؛ ونمو

المناطق الحضرية؛ وتوافر شبكات النقل والتوزيع؛ ومعدل الدخل (فكلما ارتفع الدخل زاد نمط استهلاك المياه).

أما العوامل المؤثرة في القطاع الزراعي والغابات، فهي: معدل الزيادة المتوقعة في مساحات المناطق المزروعة؛ والتركيب المحصولي وأنواع النباتات والمحاصيل والأشجار واحتياجاتها المائية؛ وأنواع وطرق الري المستخدمة حالياً والمتوقعة مستقبلاً؛ وفاعلية السياسات المائية في القطاعين الزراعي والغابات؛ والظروف الجوية (درجات الحرارة، والرطوبة، والرياح، ومعامل البخر، وغيرها من العوامل)؛ وتوجهات الحكومة لترشيد الضخ من الخزانات الجوفية؛ وتوافر المصادر المائية البديلة.

1. نمو الطلب على المياه في القطاع المنزلي

لحساب التوقعات حول النمو في مياه التحلية والاستخدامات المنزلية، فقد قامت وزارة البيئة والمياه، بالتعاون مع الشركاء المعنيين في الدولة، باختبار عدد من السيناريوهات، منها:

- **النمو المتفائل**؛ والذي يفترض نمو القطاع المنزلي بمعدل 10 في المئة حتى العام 2020، ثم معدل 1.5 في المئة بعد ذلك. ويفترض هذا السيناريو نمو الطلب في القطاعين التجاري والصناعي بمعدل 13 في المئة سنوياً حتى العام 2015، ثم 10 في المئة حتى العام 2020، ثم بمعدل 6.9 في المئة حتى العام 2030.

- **النمو الخطي المحافظ**؛ والذي يفترض نمو القطاع السكاني بمعدل 8 في المئة حتى عام 2020، ثم 1.5 في المئة بعد ذلك حتى عام 2030، ونمو الطلب في القطاعين التجاري والصناعي بمعدل 13 في المئة سنوياً حتى العام 2015، ثم 8 في المئة حتى العام 2020، ثم بمعدل 6.9 في المئة حتى العام 2030.

- **النمو الواقعي؛** والذي يفترض نمو القطاع السكاني بمعدل 9 في المئة حتى عام 2015، ثم 3.5 في المئة حتى العام 2020، ثم 2.5 في المئة بعد ذلك حتى عام 2030، ونمو الطلب في القطاعين التجاري والصناعي بمعدل 9 في المئة سنوياً حتى العام 2015، ثم 3 في المئة حتى العام 2030.

- **بقاء الحال على ما هو عليه؛** ويفترض هذا السيناريو بقاء معدلات النمو الحالية على ما هي عليه حتى العام 2030 بدون تغيير، حيث من المتوقع أن يصل تعداد سكان الدولة إلى 20 مليون نسمة.

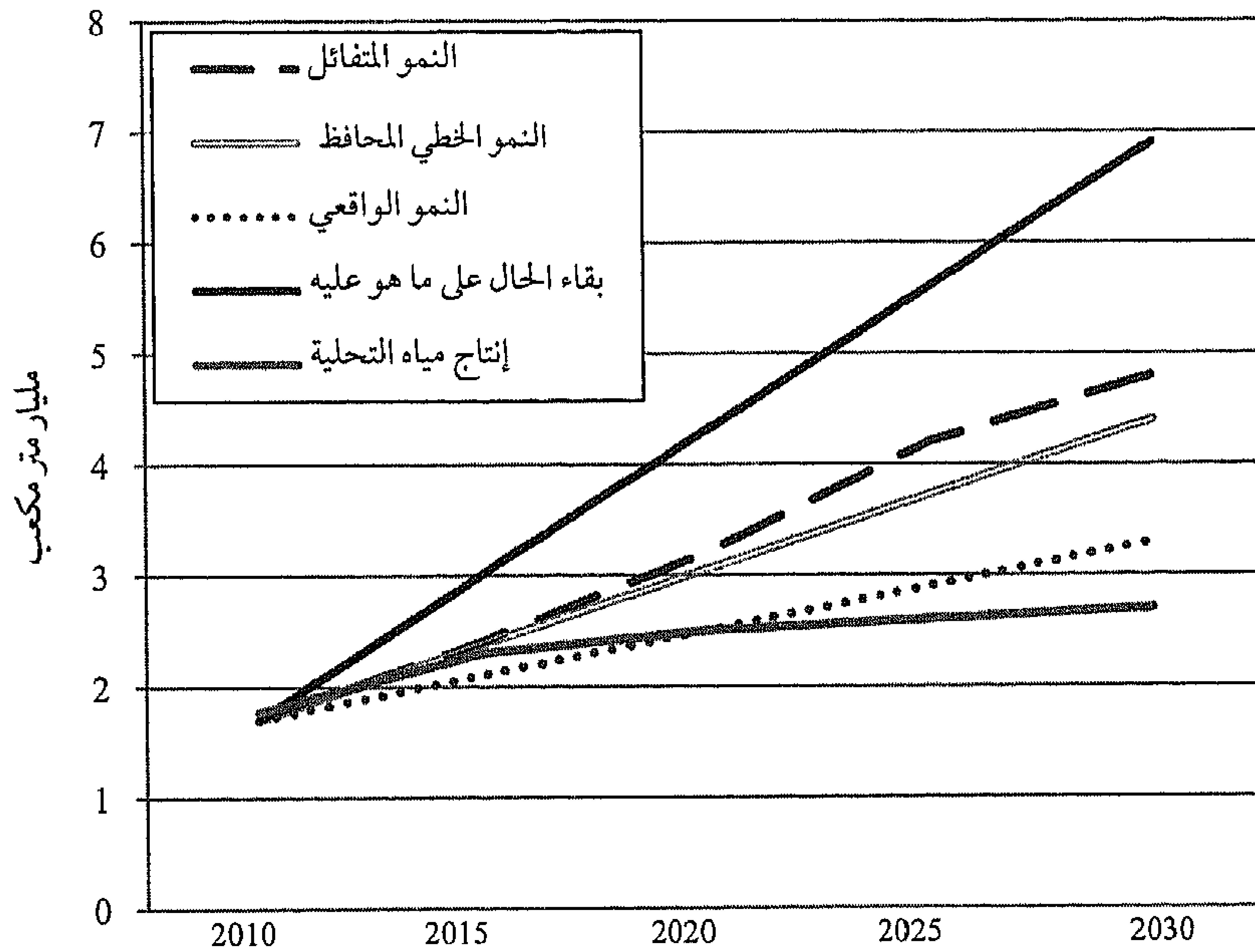
وقد تم استخدام نموذج عددي لتمثيل دالة الطلب على المياه في القطاع المنزلي في الفترة من 2010 وحتى 2030. ويوضح الشكل (9-16) نتائج الحسابات، والتي تشير إلى أنه عند فرض النمو المتفائل، فإن الطلب على مياه التحلية في القطاع المنزلي سوف يصل إلى 4.8 مليار متر مكعب سنوياً. أما في حالة النمو الخطي المحافظ، فإن الطلب على مياه التحلية في القطاع المنزلي سوف يصل إلى 4.4 مليار متر مكعب سنوياً. وفي حالة النمو الواقعي فإن الطلب على مياه التحلية في القطاع المنزلي سوف يصل إلى 3.3 مليار متر مكعب سنوياً. وفي حالة بقاء معدلات النمو كما هو الحال عليه الآن، فإن الطلب على مياه التحلية في القطاع المنزلي سوف يصل إلى 6.9 مليار متر مكعب سنوياً. وتشير النتائج إلى أنه سوف يكون هناك فجوة بين الطلب على المياه والموارد المتاحة من التحلية، ما لم يتم أخذ أحد الإجراءات التالية:

- إدارة الطلب على المياه في القطاع المنزلي لترشيد استهلاك المياه من خلال استخدام الأدوات المرشدة للمياه، وتطبيق المعايير والمواصفات الحديثة في تمديدات شبكات التوزيع والنقل، وتقليل الهدر من التسرب من الشبكات.
- اتخاذ الحكومة التدابير اللازمة من خلال القوانين والتشريعات لتقليل الهدر في المياه، بسن القوانين التي تحد من الهدر في المياه، وتقديم الحوافز كذلك.

- تغيير سياسات تسعير المياه من خلال وضع تعرفة للمياه يراعى فيها التدرج في السعر حسب كمية الاستخدام (نظام الشـرائح).
- تقليل كميات مياه التحلية المستخدمة في الزراعة، ليحل مكانها مصـادر أخـرى مثـل استخدام مياه الصـرف الصحي المعالج أو الخلط مع المياه الجوفية.
- ضخ استثمارات لبناء محطات تحلية جديدة أو زيادة الطاقة الإنتاجية للمحطات الحالية.

الشكل (9-16)

توقعات الطلب على مياه التحلية في القطاع المنزلي



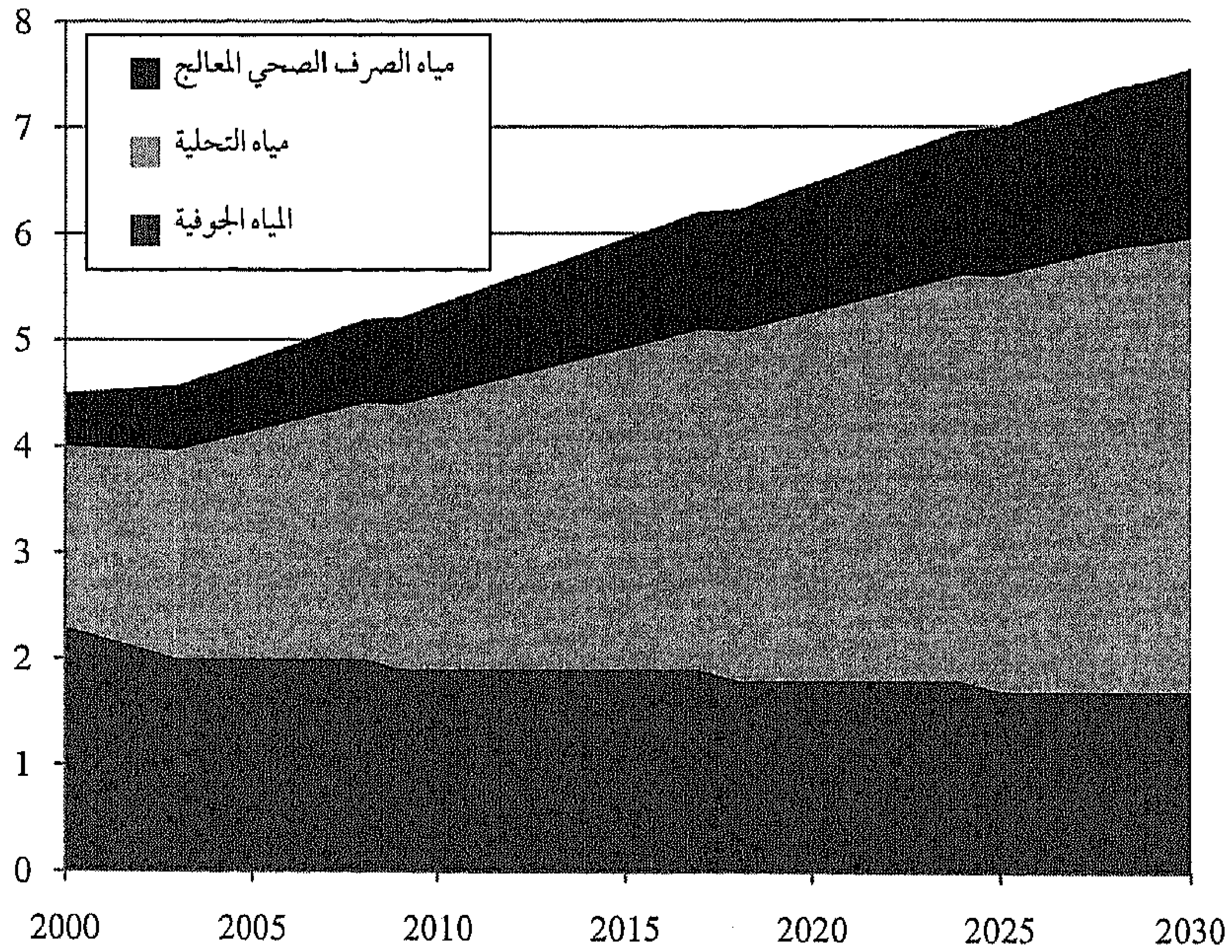
المصدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

2. نمو الطلب على المياه في القطاع الزراعي

مع اهتمام الدولة بالقطاع الزراعي ودعمه بشكل كبير، زادت الرقعة الزراعية خلال الفترة من 1971 حتى عام 2011 عدة أضعاف. ويختلف التركيب المحصولي في كل إمارة عن الأخرى؛ فبينما تنتشر الخضراوات في الإمارات الشمالية، تنتشر في إمارة أبوظبي زراعات الأعلاف وأشجار النخيل، وفي المنطقة الشرقية توجد أشجار الفاكهة. ويستهلك القطاع الزراعي نحو 90 في المئة من المياه الجوفية المستخدمة في الدولة، وكذلك نحو 20 في المئة من مياه التحلية. ومن المتوقع أن يزداد الطلب على المياه من 4.5 في عام 2010 إلى أكثر من 7.5 مليار متر مكعب بحلول العام 2030، كما هو موضح في الشكل (9-17).

الشكل (9-17)

الطلب المتوقع على المياه في الدولة حتى عام 2030 (مليار متر مكعب)



المصدر: وزارة البيئة والمياه، مرجع سابق.

الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة موارد المياه في الدولة

من أجل تنظيم قطاع المياه فقد بذلت دولة الإمارات جهداً كبيراً لحوكمة هذا القطاع، وقامت بتطوير الأطر القانونية والتشريعية والتنظيمية والمؤسسية التي تساعد في وضع السياسات والقرارات الإدارية وتنفيذها، وإدارة هذا المورد الحيوي بأقصى كفاءة ممكنة. ومن خلال هذه الجهود الكبيرة على مدار أربعين عاماً فقد تم اتخاذ ما يلزم نحو تحديد السلطة المختصة، وأدوار ومسؤوليات مختلف المؤسسات المعنية بالدولة. كما تم وضع الإطار الذي يمكن من خلاله تطوير مفاهيم الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة لموارد المياه.

تنظيم استخدامات المياه الجوفية

على المستوى الاتحادي تقوم وزارة البيئة والمياه بدور رئيسي في المحافظة على موارد المياه الجوفية، ووضع السياسة العامة والخطة الاستراتيجية للمياه الجوفية، وتطوير المعايير الوطنية في هذا المجال، وتنسيق الأنشطة فيما بين الإمارات المختلفة. ثم يأتي دور الجهات المحلية في تنفيذ الضوابط والتشريعات الخاصة بتنظيم استخدامات المياه الجوفية، ومنح تراخيص حفر الآبار، وغيرها من الأنشطة الأخرى.

فمع تزايد الطلب على المياه الجوفية من ستينيات القرن الماضي، وحدوث نهضة كبيرة في قطاع الزراعة ومشاريع الغابات والمسطحات الخضراء وإنشاء الحدائق والمتنزهات، ونتيجة لقلة التغذية الطبيعية للخزانات الجوفية، حدث استنزاف للمخزون الجوفي. لذلك قامت الدولة بوضع معايير وأطر تشريعية لتنظيم عملية حفر الآبار، وقامت كل إمارة بإصدار قانون ينظم عملية حفر الآبار الجوفية. ومعظم هذه القوانين تتشابه من حيث المضمون بهدف تحقيق جملة من الأهداف، هي: تحديد الجهات المسؤولة عن تنظيم حفر الآبار الجوفية ومنح تراخيص الحفر؛ والحد من السحب الجائر والحفر العشوائي للآبار؛ وحماية المياه الجوفية كماً ونوعاً؛ وتحديد استخدامات المياه الجوفية؛ وتحديد تدابير الرقابة على المياه الجوفية.

تنظيم استخدامات مياه التحلية

على المستوى الاتحادي تعد وزارة الطاقة هي المسؤولة عن وضع السياسة العامة والخطة الاستراتيجية لمياه التحلية، وتطوير المعايير الوطنية في هذا المجال، وتنسيق الأنشطة بين الإمارات المختلفة. ولا يوجد قانون اتحادي خاص بمياه التحلية وحدها، ولكن بشكل عام تمت معالجة الأمر في القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999، والذي يحدد معايير ضخ وتصريف المياه من البحر وإليه. وأيضاً هناك المرسوم الاتحادي رقم (37) لسنة 2009 بشأن تشكيل مجلس أعلى للكهرباء والمياه يرأسه وزير الطاقة بشأن تنسيق أنشطة إنتاج مياه التحلية، وهو ما يعد خطوة مهمة من جانب حكومة الإمارات نحو تنسيق الأدوار فيما بين الهيئات المسؤولة عن إنتاج وتوزيع ومراقبة وتنظيم مياه التحلية في الدولة.

تنظيم استخدامات مياه الصرف الصحي ومعالجتها

كانت الأمانة العامة للبلديات هي الجهة المسؤولة عن متابعة مياه الصرف الصحي ومعالجتها، غير أن هذه الأمانة تم إلغاؤها في عام 2009 لتتولى وزارة البيئة والمياه هذه المسؤولية. وقد صدر القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999، وفيه ثلاث مواد تختص بمياه الصرف الصحي المعالجة واستخداماتها، وهي المواد 35 و37 و38. ويغطي الإطار التنظيمي والتشريعي أيضاً موضوع إعادة استخدام مياه الصرف الصحي، كما هي الحال في إمارة أبوظبي، والتي أصدرت القانون رقم (21) لسنة 2008 وسمحت الدولة بموجبه لشركة أبوظبي لخدمات الصرف الصحي ببيع المياه المعالجة للمطوِّرين والقطاع الخاص، وعدم قصر ذلك على البلديات فقط، كما كان الوضع سابقاً.

نحو إدارة متكاملة وتنمية مستدامة لموارد المياه في الدولة

خطة التنمية المستدامة لموارد المياه

للوصول إلى إدارة متكاملة وتنمية مستدامة لموارد المياه الشحيحة في دولة الإمارات، فإن الحكومة تبذل جهوداً كبيرة لتحقيق الأمن المائي، وذلك من خلال أربعة محاور رئيسية، كما هو موضح في الشكل (9-18):

- وضع سياسة عامة تعكس رؤية الحكومة في تحقيق التنمية المستدامة لموارد المياه. ومن ثم وضع خطة استراتيجية محددة الأهداف والمعايير لقياس معدلات الأداء، ويلي ذلك وضع خطة زمنية وبرامج فعلية ومشاريع لتحقيق الأهداف المرجوة مع متابعتها والتأكد من نجاحها من خلال متابعة وتقييم مؤشرات ومعدلات الأداء.

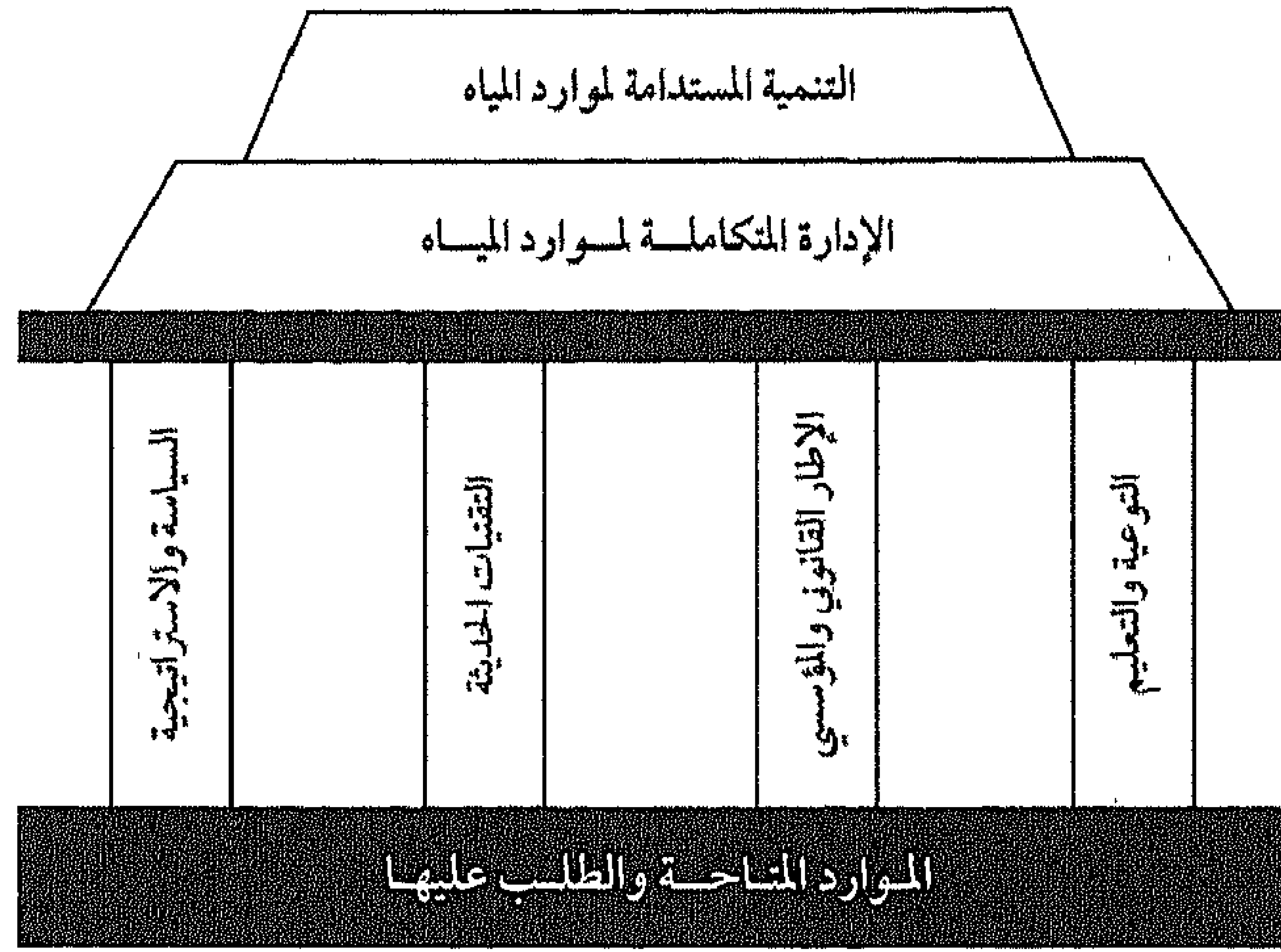
- مراجعة الأطر التشريعية والقانونية، وكذلك الإطار المؤسسي والتنظيمي لإدارة موارد المياه في الدولة، وذلك بهدف تحديد أية فجوات أو تضارب في الاختصاصات، ووضع البرامج اللازمة لتلافي ذلك.

- التوعية والتعليم من خلال وضع برامج توعوية لجميع القطاعات المستخدمة للمياه. ويتم تصميم هذه البرامج مع الأخذ في الاعتبار الرسالة المراد توصيلها، والفئات المستهدفة من طوائف المجتمع، وخلفياتهم العلمية والثقافية واللغوية.

- تطوير وتبني استخدام التقنيات الحديثة بهدف ترشيد المياه في القطاعات المستهلكة للمياه كافة، وكذلك رفع كفاءة إنتاج المياه، وتقليل تكلفة الإنتاج.

الشكل (9-18)

خطة عمل الإدارة المتكاملة لموارد المياه في الدولة



المصـدر: من إعداد البحث.

تأثير السياسة الزراعية على الأمن المائي

يصل حجم واردات دولة الإمارات من الأغذية إلى نحو 55 مليار درهم سنوياً، وفقاً لإحصاءات عام 2011. ومن المتوقع ارتفاع إجمالي الاستهلاك المحلي من الأغذية بنسبة 24 في المئة خلال السنوات الأربع المقبلة، ليصل إلى نحو 9.7 مليـون طـن خـلال عـام 2015 مقابل نحو 7.8 مليون طن خلال عام 2011. ومن المتوقع أن يصل حجـم الـواردات مـن الأغذية إلى نحو 113 مليار درهم بحلول عـام 2020، بسـبب بالزيـادة المطـردة في أعـداد السكان والنمو السياحي.

وتصل نسبة الاكتفاء الذاتي في الدولة من المواد الغذائيـة إلى 36 في المئـة في المتوسـط، وتنخفض النسبة إلى صفر في الفواكه، وإلى 14 في المئة في الخضـراوات، بيـنما تصـل نسـبة الاكتفاء الذاتي من الحبوب إلى 40 في المئـة، والزيـوت والـدهون إلى 50 في المئـة، والسـكر ومنتجاته إلى 33 في المئة، واللحـوم إلى 50 في المئـة، والبـيض ومنتجـات الألبـان إلى 60 في المئة، وتصل في الأسماك إلى 100 في المئة. وأوصت دراسة أعدتها دائرة التنميـة الاقتصـادية

في إمارة أبوظبي عام 2010، بالتوسع في الاستثمار الخارجي ومنح تسهيلات للمستثمرين الزراعيين في الداخل، لافتة إلى أن الارتفاعات في أسعار السلع الغذائية المنتجة محلياً تكون محدودة ولا تتجاوز 5 في المئة، بينما تشهد السلع المستوردة ارتفاعات كبرى قد تتجاوز 100 في المئة لأنها تتأثر بعوامل عديدة؛ مثل الموردين، وعمليات النقل، وسعر العملة، وخلافه.[21]

وقد أدى التوسع في القطاع الزراعي إلى استهلاك كميات كبيرة من المياه الجوفية غير المتجددة؛ ما أدى إلى حدوث تدهور كبير في نوعيتها وانخفاض في مناسيبها. وقد أدى هذا التدهور في نوعية المياه الجوفية إلى التأثير في جودة المنتجات الزراعية وارتفاع تكلفتها نتيجة الحاجة إلى الصيانة الدائمة للآبار وشبكات الري، بالإضافة إلى الآثار البيئية، مثل تملح التربة. كذلك، فإن هناك العديد من الدراسات التي تقوم بها الحكومة حالياً بالتعاون مع بيوت خبرة، بهدف تطوير التقنيات الحديثة في الإنتاج الزراعي لتعظيم الفائدة من استخدام المياه بدلاً من استخدام الطرق التقليدية.

ولتحقيق الأمن الغذائي في ظل نقص الموارد المائية، فقد لجأت حكومة الإمارات إلى شراء أو استئجار الأراضي الزراعية في الدول الأخرى كوسيلة لضمان إمدادات الغذاء في المستقبل، ومن بين الجهات المشاركة في تلك الجهود صندوق أبوظبي للتنمية. وقد أنشأ هذا الصندوق في سنة 2007 شركة أبوظبي القابضة في السودان. وبعد سنة من إنشائه، أطلق الصندوق شركة أبوظبي للزراعة، وهي شركة تابعة له هدفها تطوير مشاريع الزراعة في الإمارة. وفي داخل البلاد، قام الصندوق باستثمار 34.4 مليون درهم في مزارع العين للإنتاج الحيواني. ولا تقتصر المشاركة في هذا النشاط على الجهات الحكومية فقط، بل تشترك الشركات الخاصة أيضاً في القيام بالاستثمار؛ فعلى سبيل المثال تمتلك شركة الظاهرة الزراعية أربع عشرة مزرعة تبلغ مساحتها 2000 فدان في العين، كما أنها اشترت أراضي زراعية في عدد من الدول حول العالم؛ منها مصر وناميبيا وإسبانيا وباكستان. ودولة الإمارات ليست الدولة الوحيدة التي تقوم بعقد مثل هذه الصفقات، فعلى نطاق

العالم دأبت الدول التي لا تتمتع بكميات كافية من المياه أو المـوارد المائيـة عـلى البحـث في أنحاء أخرى من العالم لضمان الحصول على مصادر غذائيـة كافيـة لهـا للسـنوات القادمـة. وعلى سبيل المثال، اتبعت كل من المملكة العربية السـعودية وقطـر الاسـتراتيجية نفسـها، مثلما فعلت ذلك من قبل الصين وكوريا الجنوبية.

الفصل العاشر

الأمن الغذائي في دولة الإمارات العربية المتحدة

إيكارت وورتز

تعد دولة الإمارات العربية المتحدة "آمنة غذائياً"، حيث تعرض الأسواق فيها أغذية من جميع أنحاء العالم، كما أن المطاعم في فنادقها تفيض بمختلف أصناف الأغذية. وغالباً ما يشكو مسافرون من رجال الأعمال من زيادة الوزن في أثناء السفر إلى الإمارات؛ إلا أن معظم المواد الغذائية لا يتم إنتاجها في دولة الإمارات بل يتم استيرادها. ومع ذلك، فإن الأمن الغذائي لا يتطلب الاكتفاء الذاتي من الغذاء. يعد نصيب الفرد في دولة الإمارات من الدخل مرتفعاً، ما يمكّن من تحمل تمويل الواردات الغذائية. ومع أن هناك عدم مساواة في الدخل مرتفعة بين سكان الدولة - وإن كانت الأدلة غير مؤكدة بسبب ندرة الإحصاءات التي تشير إلى ذلك- إلا أنه لا أحد يذهب إلى النوم جائعاً، مادامت الأجور تُدفع.

أثارت أزمة الغذاء العالمية عام 2008 قلقاً بشأن استمرارية هذا الشعور بالأمن الغذائي. وكان بالإمكان السيطرة على الأسعار المرتفعة للمواد الغذائية في بلد غني بالنفط والأموال النقدية مثل دولة الإمارات العربية المتحدة، ولكن القيود المفروضة على التجارة من طرف الدول المصدرة للغذاء، مثل الأرجنتين وروسيا والهند وفيتنام، كانت مقلقة، وأثارت ذكريات من مواجهة عوائق أمام استيراد المواد الغذائية.

تمحور رد دولة الإمارات على الأزمة الغذائية العالمية في ثلاثة تدابير مختلفة: الرقابة على الأسعار، وبناء مخزون استراتيجي، والإعلان عن استثمارات زراعية خارجية في بلدان ينعدم فيها الأمن الغذائي مثل السودان وباكستان. يستكشف هذا الفصل الدافع وراء

تلك التدابير، ويناقش مدى قابليتها للتطبيق. ويناقش هذا الفصل أن الرقابة على الأسعار لا يمكن الدفاع عنها على المدى البعيد، ما لم تكن مصحوبة بشكل من أشكال الدعم. أما بناء المخزون الاستراتيجي فيمكنه الاستفادة من التعاون الدولي أو الإقليمي من أجل تجميع القدرات، وتجنب التخزين غير الضروري والمكلّف. وأخيراً، يبحث الفصل في أسباب وجود فجوة كبيرة بين الإعلان عن استثمارات زراعية وبين تنفيذها الفعلي، والتي تعود إلى عقبات رئيسية، سواء في البلدان المستهدفة مثل عدم كفاية البنية التحتية ووجود أحوال صعبة تتعلق بالأطر التنظيمية وردود الفعل السياسية؛ أو في دولة الإمارات نفسها مثل نقص القدرات والتمويل المعقد في أعقاب الأزمة المالية العالمية.

إن تعزيز أسواق الغذاء العالمية والإجراءات التنظيمية الخاصة بها سيكون بالنسبة للأمن الغذائي في دولة الإمارات أكثر أهمية من البحث عن استثمارات خارجية ثنائية لإنتاج الغذاء في بلدان ينعدم فيها الأمن الغذائي، والتي ستثبت على الأرجح أنها مراوغة حين تتعرض إلى أزمة. وهناك العديد من سياسات الأمن الغذائي التي تستحق مزيداً من الاهتمام، ويمكن التعامل معها على المستوى الوطني. فالنظم الغذائية غير الصحية تسبب أمراضاً مثل السُّمنة والسكري، ويمكن تحسين إدارة المياه، والحفاظ على فرص الوصول إلى الغذاء من طرف الشرائح الضعيفة من السكان، من خلال معالجة انتهاكات قوانين العمل. وأخيراً، فإن التنويع الاقتصادي لا يوفر القدرة على إيجاد فرص عمل وحسب، بل يؤثر أيضاً في خيارات استيراد المواد الغذائية على المدى البعيد.

انعدام الثقة في الأسواق

أزمة الغذاء العالمية عام 2008، ورد فعل دولة الإمارات

مراقبة الأسعار

في أعقاب ما سمِّي "الربيع العربي"، استخدمت الحكومات في منطقة الشرق الأوسط إعانات الرعاية الاجتماعية لاستباق استياء الرأي العام؛[1] إذ إن توفير الخدمات

بأسعار معقولة، والمرافق، والوظائف في القطاع العام أمر مهم لتعزيز الشرعية السياسية. وفي الدول ذات الدخل المرتفع في منطقة الخليج، تشكل هذه الأدوات بديلاً عن عدم المشاركة السياسية. إن نظام الدعم في دولة الإمارات أقل شمولاً مما يوجد في مصر أو إيران أو المملكة العربية السعودية؛ فهو يركز على الوقود، وتوفير الكهرباء والمياه بأسعار رخيصة لمواطني الدولة والدول الأخرى الأعضاء في مجلس التعاون لدول الخليج العربية. وليس لدى دولة الإمارات نظام رسمي لدعم المواد الغذائية، كما هو الحال في السعودية التي تدعم أسعار المواد الغذائية الأساسية والعلف الحيواني مثل الشعير وتعدلها بمرونة وفقاً لظروف السوق العالمية.[2] كما أن دولة الإمارات لم تلجأ إلى اتخاذ تدابير خاصة كما فعلت الكويت، حيث أعلنت الحكومة هناك عن توزيع مجاني للمواد الغذائية الأساسية للمواطنين الكويتيين لفترة 14 شهراً كجزء من حزمة الدعم العام.

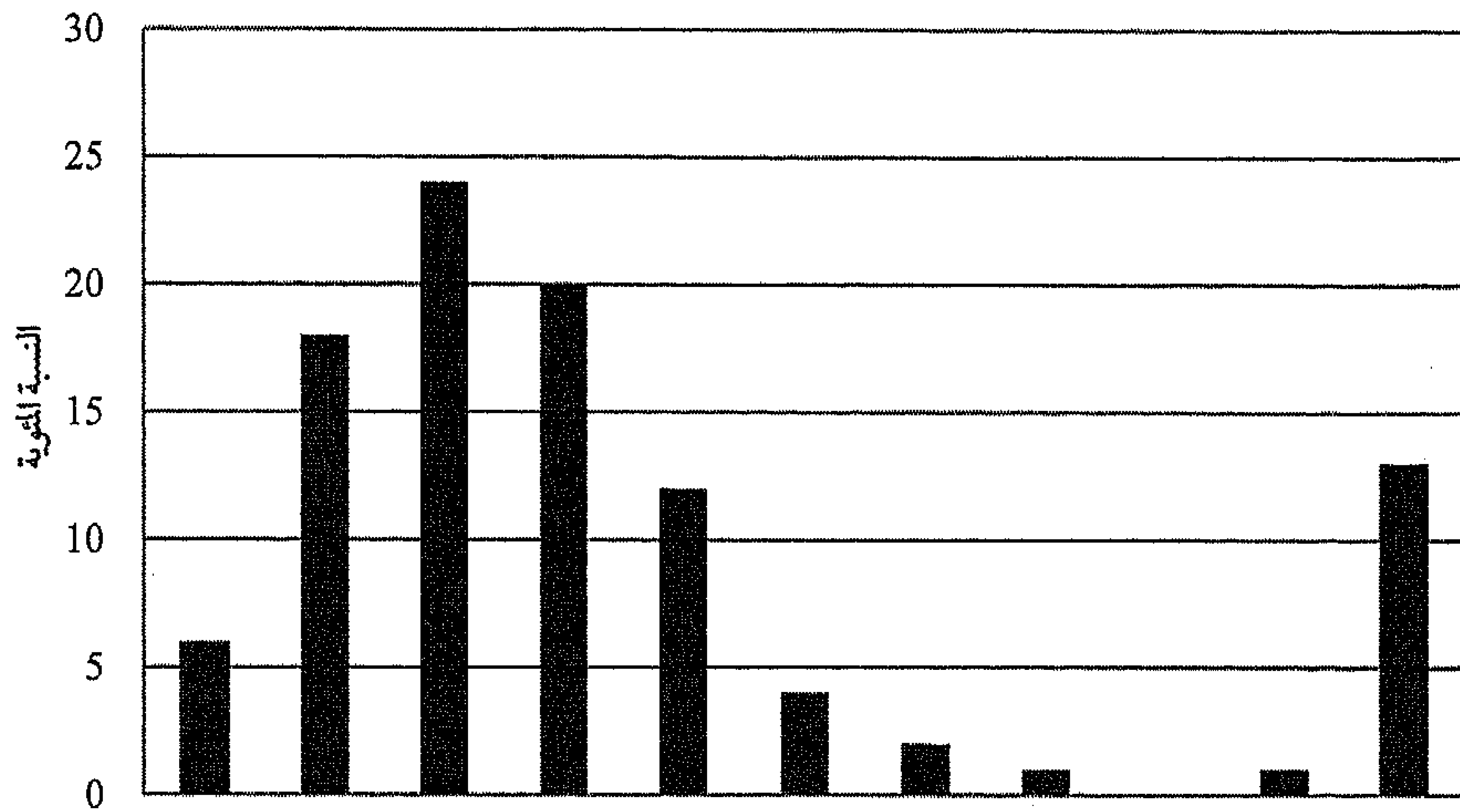
لقد قامت دولة الإمارات، شأنها شأن قطر، برفع الأجور في القطاع العام، وتنفيذ الرقابة على الأسعار. وقد بدأت الزيادات بنسبة 35 في المئة، إلى أن وصلت إلى 100 في المئة للموظفين العاملين في السلطة القضائية ووزارة الصحة والمدرسين في وزارة التربية والتعليم.[3] ونظراً لأنه ما لا يقل عن 80 في المئة من السكان المواطنين يعملون في القطاع العام، فهذا يعني أن قدرتهم الشرائية، في المقام الأول، قد تحسنت بفعل هذه التدابير. أما العمالة الوافدة في القطاع الخاص، فلم تستفد إلى حد كبير بشكل مباشر.

تعد حصة الغذاء في المؤشر العام لأسعار المستهلك (CPI) في دولة الإمارات منخفضة نسبياً، حيث تصل إلى 14 في المئة، مقارنة بنظيرتها في السعودية التي تصل إلى 26 في المئة، و18 في المئة في قطر.[4] ومع ذلك، فإن هذه النسبة قديمة، كما شكك صندوق النقد الدولي والبنوك ومراكز البحوث الدولية في تقديرات التضخم الرسمية في السابق.[5] إن عدم وجود بيانات موثوق بها يعطل صياغة السياسات، وتتولى وزارة الاقتصاد حالياً مسؤولية مؤشر أسعار المستهلك الذي يحتاج إلى الإصلاح بشدة.

تتأثر الفئات ذات الدخل المنخفض بشكل خاص بالتضخم في أسعار المواد الغذائية، حيث إن هذه الفئات تنفق جزءاً كبيراً نسبياً من دخلها المتاح على الغذاء. ووفقاً لدراسة أجراها موقعا Bayt.com، و YouGovSiraj.com في 2007، يُنفق السكان في دولة الإمارات بشكل عام ما بين 10 إلى 20 في المئة من دخلهم المتاح على المواد الغذائية. وتعد هذه النسبة مماثلة للنسبة في الدول المتقدمة، وأقل بكثير من الدول النامية، حيث يمكن أن تصل هذه النسبة إلى 40 في المئة أو أكثر؛ ولكن هناك أيضاً كثيراً من الناس في دولة الإمارات ينفقون ما يصل إلى 30-40 في المئة من دخلهم المتاح على المواد الغذائية (انظر الشكل 10-1).

الشكل (10-1)

نسبة الدخل المتاح الذي أُنفق على الغذاء في دولة الإمارات عام 2007



المصدر:

Bayt.com and YouGovSiraj, "Research Results, Rents, Transports and Costs," October 2007 (http://img.b8cdn.com/images/uploads/article_docs/rents_bayt_en.pdf_20090609081905.pdf).

وباستطلاع رأي أكثر من 3000 شخص في دولة الإمارات، توافرت لموقعي Bayt.com و YouGoveSiraj.com عينة كبيرة في حجمها. وأظهرت نتائج الدراسة أن 26 في المئة من المشاركين في الاستطلاع يقل دخلهم عن 1001 دولار. ومن شأن هذا ألا

يترك مجالاً لتمايز كبير بين الشرائح الفقيرة من السكان؛ إذ إن الاختلاف النسبي بين 200 و 800 دولار هو أكثر أهمية من الفرق بين 3000 و4000 دولار. وبما أن الدراسة أجريت على الإنترنت، ربما كان هناك تحيز كبير في العينة، لأن الطبقة الأفقر من العمال ذوي الياقات الزُّرق لديهم إمكانية محدودة للوصول إلى الشبكة. وينعكس التحيز أيضاً في الحجم المنخفض نسبياً لشريحة الآسيويين من إجمالي العينة، فهم يمثلون 31 في المئة فقط، مع أنهم يشكلون غالبية سكان دولة الإمارات. باختصار كشفت الدراسة أن جزءاً كبيراً من سكان دولة الإمارات ينفق حصة صغيرة نسبياً من دخله على الغذاء، على غرار الدول المتقدمة. لكن الدراسة ضمت أيضاً مجموعة من الناس كانوا بحاجة إلى أكثر من 30 في المئة من دخلهم لشراء الغذاء. وقد شكل هؤلاء 8 في المئة من المستطلعة آراؤهم – ربما يعود ذلك أيضاً إلى ضعف التمثيل في الدراسة – في حين أن حجمهم النسبي قد يكون أعلى في واقع الأمر.

من الواضح أن زيادة الرواتب في القطاع العام لم تعالج وضع ذوي الأجور المتدنية مباشرة. ولاتزال السلطات الإماراتية تشعر بالقلق إزاء ارتفاع أسعار المواد الغذائية. وقد فرضت رقابة على أسعار 700 سلعة عام 2011، قبل شهر رمضان الذي يتعرض عادة لموجة من تضخم الأسعار.[6] وقد أدى ذلك إلى مشكلة، وهي أن دولة الإمارات ليس لديها نظام لدعم الاستهلاك مثل السعودية، فحين تتجاوز أسعار السوق العالمية المستوى الذي يمكن أن يحقق أرباحاً في حدود سقف السعر، يتعرض التجار إلى خسائر. وحينها فإنهم إما أن يوقفوا عرض الأصناف الخاسرة، ويؤدي ذلك إلى بروز السوق السوداء مع ارتفاع في الأسعار، أو أن أسعار المواد الغذائية الأساسية الثابتة ستحتاج إلى استقرار أسعارها عبر مبيعات أخرى. وقد أخذ تجار التجزئة بالفعل بالشكوى من الوضع، وتوقف بعضهم عن عرض تلك السلع التي تم تثبيت أسعارها تحت المستويات التي تحقق أرباحاً.[7] إن دولة الإمارات ستكون بحاجة إلى تقديم دعم للمواد الغذائية مثل الدول الأخرى في المنطقة، إذا أرادت إبقاء الأسعار ضمن حدود معينة؛ ففي بيئة تتسم بتزايد أسعار المواد الغذائية، فإن مراقبة الأسعار وحدها غير قابلة للبقاء على المدى البعيد.

التخزين الاستراتيجي

كانت نسب المخزونات العالمية للحبوب والبذور الزيتية في أدنى مستوياتها التاريخية عام 2008، وقد بلغت هذه النسبة 14 في المئة، وهي أدنى حتى من النسبة التي وصلتها خلال أزمة الغذاء العالمية في العام 1973/ 1974، على الرغم من أن الزيادات في الأسعار كانت أقل مما كانت عليه في السبعينيات.[8] لقد فاق استخدام المحاصيل الإنتاجَ في السنوات التي سبقت الأزمة؛ ما أدى إلى سحب كميات من المخزون الذي كان متوافراً. وقد جرت مناقشات واسعة حول الأسباب التي أدت إلى الأزمة. فمن ناحية الطلب، كان للوقود الحيوي، والنمو السكاني، واستهلاك اللحوم في الوجبات الغذائية بشكل متزايد في الأسواق الناشئة له وزنه. أما في جانب العرض، فقد تلاشى نمو الإنتاجية في الأسواق المتقدمة. فالتحول في السياسات الزراعية في الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة من دعم أسعار السلع إلى الدعم المالي للمزارعين، خفَّض الإنتاج والحاجة إلى التخزين لاستقرار الأسعار. ومما جعل الأمور أسوأ، أن الدول المصدرة للمنتجات الزراعية مثل الأرجنتين وروسيا وفيتنام طبقت قيوداً على الصادرات حرصاً على أمنها الغذائي، كما أن الصين - التي تعد مكدساً تقليدياً للمواد الغذائية لأسباب استراتيجية- لم تجعل احتياطيها متاحاً على الصعيد الدولي كما فعلت قبل ذلك عام 2000، حين عملت كملاذ أخير لتزويد العالم بالمواد الغذائية. وبدلاً من ذلك، فرضت ضرائب على صادرات الحبوب والأرز كذلك. وفي النهاية بقيت الولايات المتحدة وتايلند المصدرتين الوحيدتين في أسواق الأرز.[9]

وبسبب تعرض دول الخليج للضرر من قبل، فقد رأت زيادة التخزين الإستراتيجي جزءاً مهماً في إدارة الاعتماد على الواردات الغذائية. وكان لسلطنة عُمان أوسع نظام للتخزين قبل اندلاع أزمة الغذاء؛ فقد غطى هذا النظام الحاجات من الأغذية الأساسية لمدة 3-4 أشهر في ذلك الوقت،[10] كما تمت زيادة القدرة التخزينية لتصل إلى عام واحد للأرز، و6 أشهر لزيوت الطعام والحليب والسكر، و3-5 أشهر للقمح.[11] أما بالنسبة لطاقة المناولة في مينائي صحار وصلالة فقد تم توسيعها كجزء من توسيع مرافق التخزين.[12]

وفي السعودية، أعلن نائب وزير الزراعة عبدالله العبيد في إبريل 2009 عن نية الوزارة بناء مخزون استراتيجي من الأرز والقمح للاستهلاك خلال مدة تتراوح ما بين 3-6 أشهر.[13] وفي عام 2011 رفع وزير الزراعة فهد بالغنيم ذلك المستوى، معلناً عن مخزون لمدة 12 شهراً من القمح ينبغي تحقيقه عام 2014.[15] ويشبه هذا المستوى الخطة الخمسية الثالثة (1980-1985)، حين رفعت السعودية القدرة التخزينية المستهدفة للقمح من 6 أشهر كانت سائدة ومنصوصاً عليها في خطط السبعينيات، إلى 12 شهراً.[15] ونظراً لأن مستوى التخزين كان أقل بكثير قبل أزمة الغذاء الحالية التي ظهرت عام 2008، فإنه يوضح لنا الإهمال النسبي في التخزين الاستراتيجي خلال الفترة التي كانت أسعار الغذاء العالمية خلالها منخفضة. ووسعت السعودية، مثل عُمان أيضاً، منشآت المناولة في موانئ جدة وينبع والجبيل وميناء الملك عبدالعزيز بالدمام.

كذلك قررت دولة الإمارات بناء مخزون احتياطي استراتيجي من الغذاء، من أجل الحد من التعرض لتقلبات السوق. لكن القضية اختفت بعد ذلك من العناوين الرئيسية إلى حد ما، ربما بسبب التصحيح الحاد لأسعار المواد الغذائية في النصف الثاني من عام 2008، وانخفاض الشعور بالحاجة الملحة. ولكن بحلول عام 2010 قفزت أسعار المواد الغذائية إلى أعلى مرة أخرى، وأعلنت وزارة الاقتصاد الاتحادية أنها أعطت الضوء الأخضر لتنفيذ خطة للتخزين الاستراتيجي بعد دراسة للجدوى.[16] وفي عام 2012 بدا أنه تم بحث الخطوات الأولى للتنفيذ، على أن يلعب القطاع الخاص دوراً مهماً في إدارة التخزين.[17] وتشير المهلة الطويلة تلك، وحقيقة عدم تقديم مزيد من التفاصيل، مثل كميات المواد التي سيتم تخزينها، إلى أن القضية يُنظر إليها في الإمارات باهتمام أقل مما نُظر إليها في عُمان أو السعودية. ففي عام 2007 أوكل إلى جهاز أبوظبي للرقابة الغذائية مهمة المسؤولية عن قضايا سلامة الغذاء والزراعة المحلية في إمارة أبوظبي، التي تعد الإمارة الأكبر في الدولة. ومع ذلك، فإن دولة الإمارات ليس لديها هيئة تخطيط مركزية بارزة لقضايا الأمن الغذائي مثل برنامج قطر للأمن الغذائي (QNFSP)، أو هيئة تنسيق مثل مبادرة الملك عبدالله للاستثمارات الزراعية السعودية في الخارج (KAISAIA). وربما كان سبب ذلك هو أن الهيكل الاتحادي لدولة الإمارات يجعل من عملية صنع القرار، وبناء

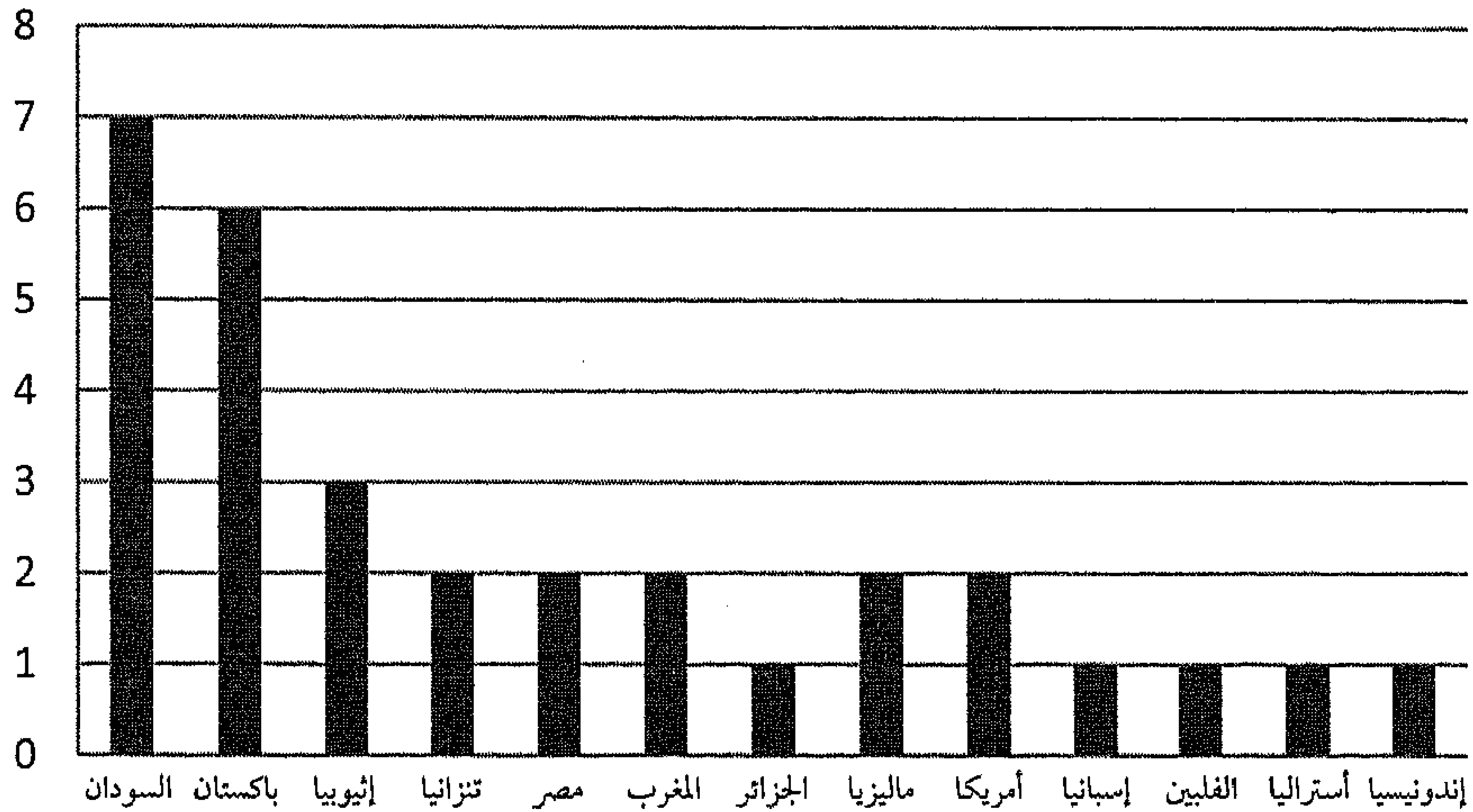
توافق في الآراء أكثر صعوبة. في الوقت ذاته، تحد المؤسسات المحلية (أي على مستوى الإمارة) من سلطة المؤسسات الاتحادية.

الاستثمارات الزراعية الخارجية

أعلنت دولة الإمارات، مثل بقية دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، عن مشروعات لاستثمارات زراعية خارجية لإنتاج الغذاء. ولم تحتل الدول العريقة في تصدير الأغذية، مثل الولايات المتحدة أو أستراليا، مركزاً بارزاً جداً في هذه المشروعات، أما السودان وباكستان فكانتا وجهتي الاستثمار الأكثر تفضيلاً، تليهما إثيوبيا (انظر الشكل 10-2). قد تكون هذه البلدان قريبة جغرافياً من دولة الإمارات وتوفر مزايا لوجستية، لكن الأمن الغذائي فيها غير متوافر؛ إذ إنها كانت على رأس قائمة أكثر الدول التي تلقت مساعدات غذائية من برنامج الغذاء العالمي (WFP) في عام 2010.[18] كما أن باكستان أيضاً تعاني نقصاً في المياه، ولديها عدم مساواة في ملكية الأراضي.

الشكل (10-2)

مشروعات زراعية ومذكرات تفاهم أعلنت في الإمارات، في الفترة 2008-2011



المصدر: "Food Crisis and the Global Land Grab," (www.farmlandgrab.org).

ليس من المستغرب أن تكون ما تسمى استثمارات "الحصول على الأرض" مثيرة للجدل إلى حد كبير؛ إذ تجادل مجموعات الضغط أن هذه الاستثمارات تضر بالأمن الغذائي المحلي، والحقوق العرفية المتعلقة بالأراضي لصغار المزارعين والرعاة، في حين أن الفوائد منها، على شكل فرص عمل وتعويضات وتجارة، تعد محدودة. وقد استنكر البنك الدولي فرص العمل المنخفضة جداً التي توفرها استثمارات رأس المال الكبيرة المركزة هذه.[19]

واجهت دولة الإمارات، ودول الخليج الأخرى، مقاومة لمشروعاتها الزراعية. ففي السودان حصلت احتجاجات عنيفة ضد بناء سد مروي، الذي تموله بشكل مشترك صناديق تنمية خليجية مثل صندوق أبوظبي للتنمية، ما أدى إلى إعادة توطين 40 ألف شخص. ومن المتوقع حدوث نزوح مماثل بعد إعلاء سد الرصيرص الذي يجري العمل فيه حالياً.[20] وفي إثيوبيا أعادت الحكومة توطين سكان محليين، أحياناً بالقوة، من أجل توفير الأراضي للمستثمرين الأجانب، وتأمل أن يساعد ذلك في تحفيز التصنيع القائم على الزراعة. ومن بين المستثمرين البارزين شركة النجمة السعودية للتنمية الزراعية، التي يمتلكها الملياردير السعودي محمد العمودي (الذي هوجمت مزعته من قبل مسلحين عام 2012، ما أدى إلى وفاة العديد من العمال).[21] وحين تفاوضت دولة الإمارات بشأن مشاريع زراعية محتملة، حاولت الحصول على ضمانات "بالاستثناء" من قيود التصدير التي فرضتها باكستان، انطلاقاً من الاهتمام بالأمن الغذائي المحلي. وكانت باكستان على استعداد لمنح مثل هذه الامتيازات فقط في مناطق زراعية حرة مقترحة على وجه التحديد.[22] وفي بلوشستان، غربي باكستان، منعت الحكومة الإقليمية صفقات مباشرة بين مستثمرين من القطاع الخاص في دولة الإمارات وملاك أراض باكستانيين بعد احتجاج قام به المزارعون. وفي أعقاب ذلك اقترحت الحكومة المركزية على المستثمرين من الخارج الدخول في ترتيبات مشاركة مع المزارعين المحليين، على أساس اقتسام المحصول مناصفة. وتهتم باكستان في الوقت ذاته بالاستثمارات الأجنبية، وزيادة حجم الأراضي الزراعية المفتوحة للمستثمرين الأجانب إلى ثلاثة ملايين هكتار.[23] كما عرضت على دول الخليج قوة أمنية قوامها 100 ألف رجل لحماية أصول مزارعهم. وفي هذا إشارة قوية على الصراعات

الاجتماعية والاقتصادية المعقدة التي تنطوي عليها تعاملات الأراضي الضخمة هذه.[24] وقد نقل وزير الصناعة والتجارة السعودي عبدالله بن أحمد زينل علي رضا إلى دبلوماسيين أمريكيين في إحدى البرقيات التي نشرها موقع "ويكيليكس" أن المشروع الزراعي في باكستان لم تتم متابعته «لأن الحكومة السعودية وشركاتها لا تعتقد أنها قادرة على معالجة القضايا الأمنية التي ينطوي عليها المشروع».[25]

تُظهر هذه الأمثلة الغموض الكبير الذي يحيط بالاستثمارات الزراعية الخارجية. وتجادل دول الخليج بأن وضعاً متكافئ المنفعة أمر ممكن، على أساس أن تقوم دول الخليج بتقديم رأس المال، في حين تقوم الدول المستهدفة بتقديم الأرض والعمال. هناك بالفعل حاجة ماسة إلى الاستثمارات في مجال الزراعة، وهناك حاجة إلى إعادة تأهيل البنية التحتية للري في مشروع الجزيرة السوداني، أو إقليم البنجاب في باكستان. ومن أجل تحقيق النجاح، فإن أي استثمار زراعي لا يحتاج إلى إشراك السكان المحليين وحسب، بل أيضاً إلى أن يكون ذلك جزءاً من عملية أوسع نطاقاً للتخطيط للتنمية من قبل مؤسسات وطنية معنية. وفي الغالب، يشكل الفساد والافتقار إلى الإدارة عقبات في هذا الصدد. وكان هذا أحد الأسباب التي أدت إلى فشل خطة دول الخليج لتطوير السودان كسلة غذاء للعالم العربي في السبعينيات.[26] ومن ناحية أخرى، اشتكى تكنوقراط محليون في السودان، في بعض الأحيان، من نهج لمستثمرين خليجيين يحاولون فيه تخفيض نفقات الصفقات عن طريق الوصول إلى السياسيين وتخطي المؤسسات الوطنية المعنية بالتخطيط للتنمية.[27]

إلى حد الآن، تخلفت الاستثمارات الزراعية لدولة الإمارات ودول الخليج الأخرى كثيراً عن الإعلانات التي صدرت عنها بهذا الصدد. وإن تصوير وسائل الإعلام في الدول الخليجية على أنها تنتج بالفعل أغذية في الخارج على نطاق واسع لتغطية احتياجاتها من هذه المواد هو تصوير غير دقيق.[28] وتتركز أسباب الفجوة في التنفيذ في ردود الفعل السياسية، وانعدام البنية التحتية والإدارة في البلدان المستهدفة، والنقص في مصادر التمويل في أعقاب الأزمة المالية العالمية. والواقع أنه في باكستان، لم يجد البنك الدولي

إشارات تدل على تنفيذ مشروع واحد.[29] أما في السودان، وعلى بعد 100 كيلومتر جنوبي الخرطوم، حيث يوجد "مشروع زايد الخير" الزراعي، منذ أكثر من عشر سنوات، والذي تملكه مجموعة الأنهار للمحاصيل الزراعية ومقرها في دولة الإمارات، فلم يتم زراعة سوى أقل من 10 في المئة من الأراضي التي تبلغ مساحتها 40 ألف فدان. وفي المنطقة التي تغذيها مياه الأمطار حول ولاية القضارف، تخلت مجموعة الظفرة الإماراتية عن مشروع لها هناك بعد موسم واحد فقط من زراعة الأرض. كما أن مشروعاً كبيراً أعلن عنه صندوق أبوظبي للتنمية لم يبدأ حتى الآن.[30]

لاتزال واردات دولة الإمارات الغذائية الضخمة تأتي بالدرجة الأولى من المصدرين الزراعيين العريقين، مثل كندا وأستراليا والبرازيل، وتأتي بدرجة أقل من الدول النامية. وتلعب باكستان والهند دوراً مهماً في توريد الأرز البسمتي، ولكنهما تفعلان ذلك دون استثمارات زراعية خليجية. ومادامت الأسواق مفتوحة، تظل دول الخليج آمنة من الناحية الغذائية؛ لأن المزارعين الأجانب يرغبون في كسب المال. ويمكن أن تتحقق مساعدتهم على القيام بذلك، من خلال إبرام اتفاقيات تجارية وزراعية تعاقدية. إن نموذج الزراعة المملوكة بالكامل، الذي تطمح إليه دول الخليج في البلدان النامية، أقل ملاءمة.[31]

الزراعة المحلية في دولة الإمارات: عزيزة وغير مستدامة

تعتبر الزراعة إعلاءً كبيراً لأرض الأجداد وللتقاليد، وتعزيزاً للأمن الغذائي في دولة الإمارات، إلا أنها لا يمكن أن تستمر بشكلها الحالي. لقد كان المرحوم الشيخ زايد بن سلطان آل نهيان، مؤسس الدولة، يعتبر أن توزيع المياه مجاناً، وتنمية الزراعة من خلال المساعدات والإعانات، مصادر مهمة للشرعية.[32] فقد منحت دولة الإمارات الأراضي والإعانات للمواطنين لمساعدتهم على إقامة مزارع كجزء من نظام سخي للرعاية الاجتماعية، ولكن التشغيل الفعلي للمزارع ينحصر في معظمه في أيدي العمالة الوافدة. وفي كثير من الأحيان يكون للمزارع طابع متنزه الترفيه لقضاء عطلة نهاية الأسبوع إلى

جانب كونها وحدات للإنتاج الزراعي، بدل أن تكون عمليات تجارية كاملة. وتشمل الإعانات التي تُمنح لأصحاب المزارع أسعار الشراء المدعومة للتمور، وفي أبوظبي تشمل أيضاً الأعلاف الخضراء. أما إنتاج الخضراوات فإنه يستند إلى آليات السوق.

تشكل ندرة المياه أكبر تحدٍّ للزراعة في دولة الإمارات، وهي السبب في افتقارها إلى الاستدامة. ولهذا السبب قدمت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) توصية عام 1973 «بعدم بذل جهود كبيرة للتوسع في الزراعة».[33] ومع ذلك، شهدت سبعينيات القرن الماضي بناء البنية التحتية الضرورية للزراعة، كما شهدت الثمانينيات عمليات تنفيذ المشاريع والتسويق.[34] وقد تضاعفت مساحة الأرض المزروعة أكثر من ثلاث مرات بين الأعوام 1994 و2003، وكذلك زادت المناطق المروية من 67 ألف هكتار إلى 226 ألف هكتار خلال الفترة نفسها.[35]

حاولت الحكومة تطوير الإنتاج من خلال المزارع التجريبية ومحطات البحوث. ففي عام 1968 وضعت خطة خماسية تؤكد على التنمية الزراعية، وتم إنشاء عدد من محطات البحوث لتطوير محاصيل معدلة محلياً.[36] وأجريت بحوث واسعة في النصف الثاني من السبعينيات، وفي عام 1983 أنشأت الحكومة مزرعة نموذجية.[37] وتم إنشاء المركز الدولي للزراعة الملحية في دبي عام 1992، ودعم البحوث حول المحاصيل التي تتصف بقدرتها الشديدة على تحمل المناخ الصحراوي وملوحة التربة أيضاً. ومع ذلك فقد كان نشر مثل هذه المحاصيل ونتائج البحوث الأخرى محدوداً، وظل استهلاك المياه في الزراعة غير فعال.

لقد كان تحقيق الاكتفاء الذاتي في الغذاء بالنسبة للمرحوم الشيخ زايد "مسألة مبدأ"، وفقاً لتصور رسمي،[38] إلا أن هذا الهدف لم يتحقق قط. فقد كان للفواكه والخضراوات والسمك والبيض فقط نسب عالية نسبياً من الاكتفاء الذاتي عام 2008 (انظر الجدول 10-1). ومع ذلك تبدو بعض الأرقام الواردة مضخمة، نظراً للمراجعة التصاعدية الحديثة لأعداد السكان، وعرض أسواق دولة الإمارات للخضراوات والفواكه من جميع أنحاء العالم.[39]

الجدول (10-1)

نسبة الاكتفاء الذاتي في دولة الإمارات عام 2008

نوع السلعة الغذائية	نسبة الاكتفاء الذاتي (٪)
الحبوب (المجموع)	1
البطاطا	10
البقوليات	10
الخضراوات	38
الفواكه	66
اللحوم (المجموع)	21
اللحوم الحمراء	12
الدواجن	23
الأسماك	72
البيض	51
الحليب ومنتجاته	17

المصدر:

Arab Organization for Agricultural Development, *Arab Agricultural Statistics Yearbook*, vol. 29, 2009 (http://www.aoad.org/Statistical_Yearly_Book_Vol_29.pdf).

لم تكن المياه نادرة وحسب، بل كان استخدامها غير منتظم وغير فعال أيضاً. وقد أدى استخدامها على نطاق واسع في التشجير والمتنزهات والحدائق الترفيهية إلى تحويلها بعيداً عن إنتاج الغذاء. كذلك لم يكن عمل مراكز البحوث الزراعية منسقاً بصورة مركزية. وأدت المسؤوليات المؤسسية المتداخلة، والبنية الهيكلية لاتحاد دولة الإمارات إلى تعقيد عملية اتخاذ القرار. وكان التنسيق محدوداً بين وزارة الزراعة الاتحادية والإدارات الزراعية في أبوظبي والعين والبلديات في الإمارات الأخرى التي كانت مسؤولة عن توزيع الأراضي.[40]

وفي عام 2003، كان ثلاثة أرباع الأراضي المزروعة في أبوظبي، والبالغة مساحتها 225 ألف هكتار، مستخدمة للمحاصيل الدائمة: في المقام الأول نخيل البلح، يليه العلف، والخضراوات.[41] وليس لدى دولة الإمارات أي برنامج مدعوم على نطاق واسع لإنتاج القمح مثل البرنامج الذي قررت السعودية التخلي عنه بحلول عام 2016. ومع ذلك تملك

دولة الإمارات قطاعاً للماشية، ويحتاج مليونا رأس من الحيوانات بصورة كبيرة إلى العلف. كما يستهلك عشب رودس 60 في المئة من المياه المستخدمة في الزراعة، وهو الآن في طور التخلي عن زراعته من أجل الحفاظ على موارد المياه. وسوف تكون هناك حاجة متزايدة إلى استيراد العلف الأخضر.[42] وإن كانت الزراعة في دولة الإمارات تعرَّف، في بعض الأحيان، على أنها عمود مهم من أعمدة الأمن الغذائي، فإن العكس هو الصحيح، حيث إن مساهمة الزراعة لا تمثل بالنسبة للواردات الغذائية سوى جزء ضئيل من مجموع الاستهلاك، وفي الوقت نفسه تضر بالأمن المائي لأنها أكبر مستهلك للمياه في البلاد. ولا يوجد ما يكفي من المياه للمحافظة على مستوى الزراعة الحالية، فضلاً عن التوسع فيها. ومع ذلك، توجد لدى دولة الإمارات رافعة مهمة على الصعيد الوطني، تتمثل في عدد من السياسات التي يتم تجاهلها والتي تعد حاسمة للمفهوم القائم على قاعدة عريضة للأمن الغذائي. وستتم مناقشة ذلك في الجزء التالي.

الأمن الغذائي والمائي في دولة الإمارات
بعض اقتراحات خطة العمل

الأسواق العالمية: إذا لم تستطع التغلب عليهم فقم بالانضمام إليهم

تعبِّر دول الخليج عن عدم ثقتها بأسواق الغذاء العالمية حين تزيد من مخزونها الاستراتيجي وتحاول إبرام اتفاقيات ثنائية لإنتاج الغذاء. ولا تنبع هذه الريبة من قيود التصدير فقط، التي كانت مفروضة على مصدري الأغذية عام 2008، بل أيضاً من الخبرة السابقة بتعطل الإمدادات لأسباب جيوسياسية. خلال الحربين العالميتين الأولى والثانية كانت الإمدادات الغذائية هشة وتعتمد على التحالفات السياسية. وخلال السبعينيات تم تسييس تجارة الأغذية، فقد فرضت الولايات المتحدة الأمريكية حظر تصدير الحبوب ضد الدول العربية ثأراً للحظر النفطي الذي فرضته هذه الدول عليها.[43] ومع كل هذا الحذر المبرر، ينبغي التأكيد على أن أسواق الغذاء العالمية خدمت دول الخليج

بشكل جيد حتى إبان الأزمة. إن الاستعاضة عن هذه الأسواق ببعض الاكتفاء الذاتي لا يعد عملاً واقعياً؛ ولذا فإن التحدي يتمثل في جعل هذه الأسواق أكثر مصداقية وتنبؤاً من خلال تعزيز التعاون الدولي.

أشار فواز العلمي، الرئيس الأسبق للوفد التفاوضي السعودي في منظمة التجارة العالمية (WTO)، حين كان يطرح موقفه الرافض للاستثمارات الزراعية الخليجية، إلى أن المنظمة تسمح بفرض قيود على تصدير الغذاء إبان الأزمات. وبسبب افتقار هذه الاستثمارات للمصداقية، أوصى العلمي ببناء مخزون استراتيجي بدلاً من ذلك.[44] وتقوم دول الخليج حالياً بتنفيذ مثل هذه البرامج على النحو المبين أعلاه، وهي تقوم بذلك دون تنسيق دولي أو حتى إقليمي. إلا أن المعهد الدولي لبحوث سياسات الغذاء (IFPRI)، أشار إلى أن الطلب الإضافي بسبب التوسع السريع في التخزين الوطني يمكن أن يتسبب في المشكلة التي يسعى لمعالجتها، وهي تشدد أسواق الغذاء العالمية وارتفاع الأسعار. وبدلاً من ذلك اقترح المعهد إنشاء احتياطي عالمي للغذاء لتجنب التخزين غير الضروري والمكلف.[45] وقد تمت مناقشة هذا الاحتياطي في دوائر التنمية الدولية منذ خمسينيات القرن الماضي، وكانت الدول مترددة في التخلي عن السيادة في هذه المسألة، فضلاً عن وجود معوقات تتصل بالواقع العملي. ومع ذلك، هناك مبررات قوية لزيادة التعاون الدولي بشكل من الأشكال. وفي الواقع يقدم الشرق الأوسط دراسة حالة؛ فقد تجنب مركز التموين والإمداد التابع للحلفاء في الشرق الأوسط بالقاهرة التخزين المفرط خلال الحرب العالمية الثانية، وذلك بتجميع الاحتياطيات في جميع أنحاء المنطقة.[46] وقد جرت مناقشات مماثلة للتعاون الإقليمي هذه الأيام.[47]

لذا، فإن دولة الإمارات ودول الخليج الأخرى يمكن أن تنظر في زيادة التعاون في الشرق الأوسط، ودفع قضيتها بشكل بارز في المنظمات الدولية مثل منظمة التجارة العالمية أو منظمة الفاو. وللقيام بذلك تحتاج هذه الدول إلى تعزيز قدراتها على التواصل على المستوى المؤسسي. فالبيروقراطيات الخليجية في بعض الأحيان غير متوازنة (فيها تضخم إداري)،

وتقودها شخصيات فردية، وتفتقر إلى موارد بشرية متوسطة المستوى تمتلك قوة حرية التصرف. ونظراً لأن المضاربات المالية في السلع الزراعية أسهمت في حدوث تقلبات متزايدة ومبالغة في الأسعار،[48] فإن إصلاحات في الهيكل من شأنها أن تصب في مصالح دول الخليج. ويمكن لهذه الدول أيضاً أن تؤيد المبادرات على المستوى الدولي. وكمموِّلة رئيسية لتصحيح الخلل في الميزان الدولي، فإن أصوات دول الخليج لها ثقلها بكل تأكيد. وفي الآونة الأخيرة برزت استراتيجية أخرى؛ هي خطة أبوظبي لإنشاء شركة لتجارة الغذاء لكي تكسب موطئ قدم في سوق لاتزال تهيمن عليها حتى الآن حفنة من الشركات التجارية الكبرى؛ مثل إيه دي إم ADM، وبونج Bunge، وكارجيل Cargill، ودريفوس Dreyfus.

الأمن المائي والغذائي

لدى دولة الإمارات أعلى معدلات استهلاك للمياه للفرد الواحد في العالم؛ حتى أن المعدل في الإمارات أعلى من نظيره في الولايات المتحدة وكندا، ويمثل حوالي ضعف المعدل في معظم الدول الأوروبية. ويبعث هذا الأمر بالنسبة إلى بلد تندُر فيه المياه على الدهشة، ولا يمكن تحمله. ومعظم المياه تُستهلك في الزراعة واحتياجات الري. وعليه، يتعارض مفهوم الاكتفاء الذاتي مع الأمن المائي، الذي يعتبر جزءاً لا يمكن الاستغناء عنه في تحقيق الأمن الغذائي. إن احتياطيات المياه المتجددة تستخرج بمعدلات تفوق عدة مرات معدلات تجددها. أما المياه الجوفية غير المتجددة فتستخرج بمعدلات مثيرة للقلق. وفي ظل معدلات الاستهلاك الحالية، سيتم استنزاف المياه الجوفية في غضون 20–40 عاماً.[49] وعندها ستكون المياه المحلاة البديل الوحيد، ولكنها باهظة الثمن للاستخدام الزراعي. لقد تم إنشاء أول محطة لتحلية المياه في أبوظبي عام 1976، وظلت عملية توسعتها مستمرة منذ ذلك التاريخ. وتعتمد المدن عليها الآن بصورة شاملة. إذا فشلت محطات التحلية في القيام بعملها بسبب تسرب نفطي أو عمل تخريبي، فإن المدن التي تعتمد على مياه المحطات ستتعرض للجفاف والعطش في غضون يومين. ولهذا السبب، بدأت أبوظبي ببناء احتياطي مائي استراتيجي في تكوينات جيولوجية مناسبة.[50] وفي الغالب، تستخدم المياه المحلاة حالياً للأغراض المنزلية والتشجير وري الحدائق المنزلية. ولحد الآن يستخدم 11 في

المئة من إنتاج المياه المحلاة في الزراعة، وفقاً للخطة الاستراتيجية لإدارة الموارد المائية في أبوظبي، التي تشير إلى أن الرقم الحقيقي يمكن أن يكون أعلى من ذلك بكثير.[51] ويعتبر هذا التوزيع للمياه المحلاة إسرافاً اقتصادياً، ومشكوكاً فيه من الناحية البيئية.

هناك حاجة ملحة في دولة الإمارات للحد من استهلاك المياه. كما أن أسعار المياه ينبغي أن تعكس التكلفة الحقيقية لها، ويتعين كذلك خفض الدعم بصورة جذرية. وبنفس القدر الذي يُنظر فيه إلى المياه الرخيصة أو المجانية على أنها لا غنى عنها للشرعية السياسية، يمكن أن يستبدل ذلك بدفعات مالية. إن الشيء المهم هو تخفيض استهلاك المياه، وتحقيقاً لهذه الغاية تحتاج الزراعة إلى الخفض، وتوجيهها نحو المنتجات الأكثر فائدة والتي تعتمد على مياه أقل. كما أن صناعة الثروة الحيوانية الضخمة تنتج كميات كبيرة من روث الحيوانات الذي يمكن أن يشكل تهديداً إضافياً لنوعية المياه الجوفية، وينبغي لهذا التهديد أن يُصد. وينطبق الشيء ذاته على زراعة عشب رودس، الذي يستهلك 60 في المئة من استخدام المياه في الزراعة. كما يجب نشر تقنيات توفير المياه مثل الدفيئات الزراعية، والري بالتنقيط، والمحاصيل المقاومة للجفاف بصورة أوسع.

الأغذية غير الصحية والسمنة

يتطلب الأمن الغذائي الحصول على طعام صحي ومغذٍّ لكل الناس، وفي جميع الأوقات. وبهذا المعنى تتعرض دولة الإمارات إلى التهديد بسبب وفرة السعرات الحرارية وليس بسبب قلتها. فقد أدت الأغذية غير الصحية، والتناول المفرط للسعرات الحرارية، وعدم القيام بالتمارين الرياضية إلى انتشار السمنة ومرض السكري في الدولة. وتضاعفت معدلات السمنة ثلاث مرات منذ عام 1980، وتصل نسبة انتشارها بين السكان إلى 34 في المئة. وعلى الصعيد العالمي، تعتبر دولة الإمارات والسعودية من بين أعلى 5 دول في العالم إصابة بمرض السكري الذي ينتشر بنسبة 13 في المئة بين السكان.[52] وقد بدأ التحول الغذائي نحو حصص أكبر من اللحوم ومنتجات الألبان والأغذية المصنعة والسكر، كما هو حاصل حالياً في الأسواق الناشئة مثل الصين والهند، فعلياً في منطقة الخليج في السبعينيات.

تحد السمنة ومرض السكري كثيراً مـن رفاهيـة الشـخص وسـعادته، وقدرتـه عـلى العمل. وهما يسببان أخطاراً لا تحصى على الثروة الوطنية. وفي الغالب تظهر أخطـر الآثـار بعد معاناة المريض لعقود من الزمن من هذه الحالات. إن مواجهة هاتين العلَّتين والتقليـل من انتشارهما متطلب عاجل. ويمكن لحملات توعية، وتشجيع عمل التمارين الرياضية في المدارس وفي المجتمعات المحلية المساعدة في هذا الأمر، ولكن في النهاية لا توجـد وسـيلة أكثر صـرامة من التدابير القانونية التي يمكن أن تكون مثيرة للنزاع بـين ممـثلي الصـناعات الغذائية. ومثلما تأثرت دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، تحتـاج دولـة الإمارات إلى النظـر في تـدابير مثـل فـرض الضـــرائب عـلى الأغذيـة السـريعة، وتـوفير معلومات حول المنتجات من شأنها السماح للمستهلكين باتخاذ قرارات مستنيرة.

ندرة وسط الكثير! إمكانية وصول القوى العاملة من ذوي الياقات الزرق إلى الغذاء

يشكل العمال الآسيويون من ذوي الياقات الزرق جزءاً كبيراً من السكان في منطقـة الخليج؛ ففي دولة الإمارات وقطر والكويت يزيـد عـددهم عـن عـدد السـكان المحليـين والوافدين من دول أخرى.[53] وقد عانى العمال من ذوي الياقات الزرق من جراء التضخم في أسعار الغذاء، لأنهم ينفقون جزءاً كبيراً نسبياً من دخلهم على المواد الغذائية. وفي بعض الأحيان أدى عدم دفع الأجور لهم إلى تفاقم أوضاعهم، وحدثت إضــرابات عشـوائية في دولة الإمارات ودول الخليج الأخرى.

في كثير من الأحيان هناك ميل في دول الخليج لتصوير العـمال المهـاجرين عـلى أنهـم خطر على الأمن؛ فقد ذهب مجيد العلوي، وزير العمل البحرينـي (السـابق)، بعيـداً حـين وصـف هجـرة العـمال الآسـيويين عـام 2008 عـلى أنهـا «أخطـر مـن القنبلـة الذريـة وإسـرائيل».[54] ومن الواضح أن مثل هذه العبارات لا تنصف المساهمة الاقتصادية للعـمال الوافدين وشكاواهم المشـروعة.

يعد السلم الاجتماعي والأمن الغذائي مهمين لحماية الاستقرار في الدولة. وكان المسؤولون الإماراتيون خلال أزمة الغذاء عام 2008 قلقين بشكل خاص حيال أسعار الأرز، الذي يعد الغذاء الرئيسي لمجتمع العمال الآسيويين.[55] وتم الاعتراف بدور المؤسسات الوسيطة بين العمال وأرباب العمل، من خلال تعزيز دور محاكم العمل لمعالجة انتهاكات قوانين العمل. وبالتعاون مع الهند، حاولت دولة الإمارات أيضاً معالجة مشاكل عملية التوظيف في بلدان الوافدين. إن الاعتماد على وكالات عديمة الرحمة يؤدي غالباً إلى مديونية عالية بين العمال الوافدين حتى قبل وصولهم إلى دولة الإمارات. ومع ذلك يمكن القيام بالمزيد من التدابير؛ إذ يمكن تعزيز شفافية محاكم العمل وقوتها، في الوقت الذي يتم فيه إزالة الجوانب المزعجة من نظام الكفالة؛ مثل الممارسات الشائعة باحتجاز جوازات سفر العمال خلال فترة تعاقدهم.

منذ البحوث الأصلية التي أجراها أمارتيا سن، المفكر الاقتصادي الحائز على جائزة نوبل، حول المجاعات عبر التاريخ في الهند وإثيوبيا، كان لدينا ميل للنظر إلى انعدام الأمن الغذائي على أنه تركيبة سياسية واجتماعية، وليس مجرد تحدٍّ فني يتصل بالإنتاج الزراعي وتوزيع الغذاء.[56] على المستوى الكلي، تعتبر دولة الإمارات آمنة من الناحية الغذائية، وبالفعل فإن الناس يستهلكون سعرات كثيرة جداً. ومع ذلك، هناك أجزاء من القوة العاملة، على المستوى الجزئي، يمكن أن تواجه حرماناً ومشكلة عدم الوصول إلى الغذاء. ومن المهم أن تقوم الدولة بتعزيز المؤسسات القادرة على معالجة مثل هذه القضايا، وخاصة في حالة الأزمات الاقتصادية أو السياسية حين يكون مثل هذا الحرمان أكثر انتشاراً.

التنويع الاقتصادي

إن القدرة على تمويل الواردات الغذائية من الدول الغنية بالمياه شرط لا غنى عنه للأمن الغذائي في دولة الإمارات. ولأن دولة الإمارات لديها عائدات نفطية وفيرة، فإنها آمنة غذائياً. إن التنويع الاقتصادي لا يخفف من انكشاف الاقتصاد الأحادي ويوفر وظائف للشباب وحسب، بل إنه مهم أيضاً لتمويل الواردات الغذائية على المدى البعيد، إذا انخفض إنتاج النفط وعائداته.

لقد شكلت العائدات النفطية في دول الخليج ما معدله 46 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي في 2010، وحوالي ثلاثة أرباع العائدات الحكومية ومجموع الصادرات (انظر الجدول 10-2). ويعد التنويع الاقتصادي في دولة الإمارات متقدماً نسبياً مقارنة بالكويت أو السعودية، حيث إن قطاعات جديدة ظهرت في مجالات الخدمات والسياحة والتجارة والعمليات اللوجستية. ومع ذلك، فإن ازدهار تجارة إعادة التصدير في دبي يميل أيضاً إلى المبالغة في درجة التنويع، حيث إن إعادة التصدير لا تعكس في الواقع الإنتاج والقدرة الاقتصادية داخل البلاد.

الجدول (10-2)

اعتماد اقتصادات دول الخليج على النفط والغاز عام 2010 (٪)

	السعودية	الإمارات	الكويت	قطر	عُمان	البحرين
المواد الهيدروكربونية/ الناتج المحلي الإجمالي	52	34	52	57	54	25
المواد الهيدروكربونية/ العائدات الحكومية	90	76	81	*55	85	*80
المواد الهيدروكربونية/ الصادرات	*86	*35	95	90	66	*76

المصدر:

International Monetary Fund (IMF), Chapter IV Consultation, Staff Reports (2.11: Kuwait, Saudi Arabia, UAE; 2010: Qatar, Oman; 2007: Bahrain).

أرقام الناتج المحلي الإجمالي مستمدة من المرجع الآتي:

IMF, "Gulf Cooperation Council Countries (GCC): Enhancing Economic Outcomes in an Certain Global Economy," (Washington, DC, 2011).

ملاحظة: الأرقام تقديرات مدورة.

(*) تشمل أرقام المواد الهيدروكربونية المصدرة من السعودية ودولة الإمارات المنتجات المكررة. ويندرج دخل الاستثمار لشركات النفط والغاز المملوكة للدولة في قطر تحت الإيرادات غير النفطية ودخل الاستثمار للشركات التي تملكها الحكومة بشكل عام. وكانت حصة الشركات التي تملكها الدولة القطرية في الإيرادات الحكومية تعادل الربع عام 2010. أُخذت أرقام البحرين حول حصة المواد الهيدروكربونية في الإيرادات الحكومية والصادرات من بيانات عام 2007.

بصورة عامة انخفض اعتماد الاقتصادات الخليجية على النفط منذ السبعينيات بسبب التنويع الناجح في الاقتصاد، ولكنه ارتفع مجدداً في الألفية الجديدة نتيجة لارتفاع أسعار النفط.[57] وعلى المدى البعيد، يمكن أن يكون لأنواع الطاقة المتجددة أهمية خاصة في التغلب على الاعتماد الأحادي الجانب على عائدات المواد الهيدروكربونية. وبالفعل اتخذت دولة

الإمارات خطوات لتعزيز هذا القطاع بإنشاء مدينة "مصـــدر"، والهدف الـذي وضعته لنفسها هو إنتاج 7 في المئة من احتياجاتها من الطاقة مـن مصـادر متجـددة بحلـول 2020 (لكن تم تأجيله لعام 2030).[58]

وهكذا يزيد التنويع الاقتصادي من خيارات استيراد الغذاء، واستدامتها عـلى المـدى البعيد. كما أنه من خلال إيجاده وظائف خارج قطاع النفط والغاز، الذي يتميز بكثافة رأس المال، فإن التنوع الاقتصادي له إمكانية أيضاً في تعزيز فرص الوصول إلى الغـذاء، وتمكـين قاعدة عريضة من المشاركة في التنمية الاقتصادية.

عدم توافر إحصاءات

إن أي تخطيط للأمن الغذائي يتطلب توافر معلومات. ومع ذلك، فـإن الإحصـاءات في دولة الإمارات العربية المتحدة غالباً ما تكـون ناقصـة، وبحاجـة إلى تحسـين. فمؤشـر أسعار المستهلك (CPI) لا يعكس بدقة، على الأرجح، سلال المستهلك. وقد تم التخطيط لمراجعة طويلة، ولكنها لم تتحقق لحـد الآن. ويعتـبر التعـداد الـدقيق للسـكان ضـرورياً لقياس كمية الغذاء الضـرورية، ومع ذلك، كان هناك حتـى وقـت قريـب التبـاس حـول الأعداد الحقيقية للسكان في الدولة. وقـد عـدلت دولـة الإمـارات بشـكل كبـير الأرقـام المتعلقة بالسكان، لترتفع من 4.1 مليون نسمة عام 2005 إلى 8.26 مليون في النصف الثاني من عام 2010.[59] ويُعزى ذلك الارتفاع في جزء منه إلى حقيقة أن الازدهار الاقتصـادي في دولة الإمارات اجتذب العديد مـن العـمال المهـاجرين الجـدد، ولكـن كـان هنـاك عامـل رئيسـي آخر للتعديل وهو تصحيح العيوب في البيانات القديمة. مـن الواضـح أن هنـاك حاجة ملحة لتحسين جودة البيانات في دولة الإمارات بشكل عام، وتركيـز المسـؤوليات، والبدء بإنتاج بيانات محددة بحسب كل قطاع.

الاستنتاجات

جاءت الاستثمارات الزراعية الدولية كرد فعل معلن، على نطاق واسع، على أزمة الغذاء العالمية من قبل دولة الإمارات ودول مجلس التعاون الأخرى عام 2008. ومع ذلك، فإنه يلزم لتحسين الأمن الغذائي تبني سياسات أكثر أهمية، ولدى دولة الإمارات عدد كبير من الروافع الوطنية تحت تصرفها للتأثير فيها لصالح البلاد. إن حلول التخزين الدولية، وغيرها من أشكال الالتزامات الأخرى، يمكن أن تجعل أسواق الغذاء العالمية أكثر مصداقية ويمكن التنبؤ بها. وإن الأمن المائي جزء لا يتجزأ من الأمن الغذائي؛ ولكن، للمفارقة، يمكن تعزيز هذا الأمن عن طريق الحد من الزراعة التي تستهلك كميات كبيرة من المياه.

إن ارتفاع معدل السمنة ومرض السكري في دولة الإمارات يعود إلى النظم الغذائية غير الصحية، ويشكل تهديداً مختلفاً وغير متوقع للأمن الغذائي. ومرة أخرى يمكن القول إن لدى دولة الإمارات الإمكانية لمعالجة مثل هذه القضايا بسياسات وطنية، والشيء ذاته ينطبق على سياسات التنويع الاقتصادي، واتخاذ خطوات لمعالجة الشكاوى العمالية: فالأمر الأول يؤثر في خيارات استيراد الغذاء على المدى البعيد، في حين أن الثاني يوفر ضمانات لفرص الوصول إلى الغذاء من قبل الشرائح الضعيفة من السكان. بعد كل شيء، تتمثل مشكلة الأمن الغذائي في العادة في الوصول إلى الغذاء وليس في توافره، كما أوضح أمارتيا سن. إن إمكانية الوصول إلى الغذاء في دولة الإمارات يمكن أن يكون لها تأثير على الصعيد الوطني، أما بالنسبة لتوافر الغذاء فإنه سيستمر في الاعتماد على الإمدادات الدولية. وبالنسبة للتعاون الدولي، فإنه قوي؛ فكما أن الآخرين يعتمدون على الصادرات النفطية من دول الإنتاج النفطي، فإن دولة الإمارات تعتمد على الإمدادات الغذائية من الدول المنتجة للغذاء.

المشاركون

معالي الدكتور راشد أحمد بن فهد

تم تعيين معالي الدكتور راشد أحمد بن فهد وزيراً للبيئة والمياه في دولة الإمارات العربية المتحدة في فبراير 2008، ويشغل معاليه بالإضافة إلى منصبه الوزاري منصب رئيس مجلس إدارة هيئة الإمارات للمواصفات والمقاييس منذ عام 2008، ولغاية الآن.

وسبق لمعاليه أن شغل المناصب الآتية: أمين عام هيئة التقييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية في الرياض (2004–2008)، ونائب رئيس مجلس إدارة هيئة الإمارات للمواصفات والمقاييس (2005–2008)، ونائب مدير عام الهيئة (2003–2004)، ورئيس مختبر الأغذية والبيئة في إدارة مختبر دبي المركزي في بلدية دبي (1997–2003)، ومهندس عمليات في بلدية دبي (1989–1997). كما أنه عضو في لجنة التحكيم لجائزة الشيخ زايد الدولية للبيئة، وعضو في مجلس إدارة الجمعية الأمريكية الدولية لفحص المواد (ASTM Int'l).

وهو حاصل على درجة الدكتوراه في الهندسة المدنية (صحة البيئة)، من جامعة ستراثكلايد بأسكتلندا في المملكة المتحدة عام 2001، وماجستير علوم البيئة من جامعة الإمارات في العين عام 1994، وبكالوريوس الهندسة الكيميائية من جامعة نورث إيسترن في بوسطن بالولايات المتحدة الأمريكية عام 1989.

عبده قاسم العسيري

يشغل عبده قاسم العسيري منصب منسق المكتب شبه الإقليمي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية واليمن، في منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، وذلك منذ نوفمبر 2010؛ وهو أيضاً ممثل المنظمة في دولة الإمارات العربية المتحدة.

بدأ حياته المهنية عام 1986 مديراً لقسم المراعي في إدارة المراعي والغابات التابعة لوزارة الزراعة السعودية. وفي عام 1995، أصبح مدير وحدة البيئة في الوزارة. وفي نوفمبر

2000، انتقل إلى المنامة ليصبح مسؤولاً ومنسقاً لبرنامج العمل شبه الإقليمي لاتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر في غرب آسيا، في إطار برنامج الأمم المتحدة للبيئة. وفي مارس 2004، عُيِّن مديراً عاماً لإدارة الموارد الطبيعية في وزارة الزراعة السعودية.

وهو حاصل على شهادة البكالوريوس في الزراعة من جامعة الملك سعود في الرياض، ودرجة الماجستير في إدارة المراعي من جامعة نيومكسيكو بالولايات المتحدة الأمريكية.

بيتر روجرز

يشغل البروفيسور بيتر روجرز منصب أستاذ كرسي جوردون ماكاي للهندسة البيئية بجامعة هارفرد منذ عام 1974. وكان عضواً في مركز الدراسات السكانية في جامعة هارفرد، خلال الفترة 1966–1996؛ وهو عضو في مركز جامعة هارفرد للبيئة (HUCE) منذ عام 2000، وهو حالياً أستاذ زائر في مركز آسيا العالمي التابع لجامعة سنغافورة الوطنية.

للبروفيسور روجرز اهتمامات واسعة النطاق بالعديد من الموضوعات البحثية، منها: أثر النمو السكاني على تنمية الموارد الطبيعية؛ والأساليب المحسنة لإدارة الموارد الطبيعية والبيئية؛ والتغيرات الكونية وتأثيرها على الموارد المائية؛ علاوة على موضوعات النقل والبيئة، مع التركيز على المدن الآسيوية. وقد أجرى دراسات ميدانية ونموذجية حول التعداد السكاني، وموارد المياه والطاقة، والمشكلات البيئية لـ 25 دولة على الأقل، منها: كوستاريكا، وباكستان، والهند، والصين، والفلبين، وبنجلاديش. وفي السنوات الأخيرة، نشر عدداً من الكتب بالاشتراك مع باحثين آخرين، منها: **نضوب المياه** (2010)؛ و**مقدمة في التنمية المستدامة** (2008)؛ و**أزمة المياه: أسطورة أم واقع** (2006).

كما أنه مستشار أول لمؤسسة "الشراكة العالمية للمياه" (GWP)، ويتمتع بزمالات مؤسسات مثل "جوجنهايم"، و"تونتيث سنشري"، و"فينر-جرين"، و"ماس وايت"، وحاصل على ميدالية "وارن أ. هول" من مجلس الجامعات للموارد المائية (UCOWR)، وهو عضو في الأكاديمية الأمريكية لمهندسي البيئة (AAEE)، وفي الجمعية الأمريكية

للمهندسين المدنيين (ASCE)، وعضو مدى الحياة في الجمعية الهندية للمهندسين الزراعيين، وزميل الجمعية الأمريكية للتقدم العلمي (AAAS). وفي الآونة الأخيرة حصل على جائزة "جوليان هيندز" لعام 2010 من معهد الموارد المائية والبيئية (EWRI)، التابع للجمعية الأمريكية للمهندسين المدنيين.

سيثارام كاليداكريشي

البروفيسور سيثارام كاليداكريشي، هو خبير معروف دولياً لدى البنك الآسيوي للتنمية، ولديه أكثر من عشرين عاماً من الخبرة المهنية في مجال التعاون الإنمائي، وسياسات البنية التحتية، والشؤون الدبلوماسية. ويعمل منذ سبتمبر 2008، أستاذاً زائراً على سبيل الإعارة من البنك الآسيوي للتنمية، في كلية لي كوان يو للسياسة العامة بجامعة سنغافورة الوطنية (NUS). وهو أيضاً المدير المؤسس لمعهد آسيا العالمي (GAI)، ومعهد السياسة المائية (IWP)، التابعين لجامعة سنغافورة الوطنية.

يجري المعهدان، تحت إدارته، أحدث البحوث العلمية حول موضوعات محورية لمستقبل المدن الآسيوية، وتطوير سياسات فعالة للمياه. وبوصفه عضواً في لجنة البرنامج الاستراتيجي لأسبوع سنغافورة الدولي السنوي للمياه (SIWW)، شارك في إنتاج أول مناظرة لمحطة "بي بي سي" العالمية حول المياه عام 2010. وهو يقوم، في معهد آسيا العالمي، بتنسيق مبادرة لجامعة سنغافورة الوطنية بقيمة 17 مليون دولار لتحسين الصحة في آسيا (NIHA)، وذلك بالتركيز على بحوث سياسات الصحة العامة والتعليم في المنطقة. وهو يرأس أيضاً لجنة إدارة هذه المبادرة، ويشغل عضوية لجنتها التوجيهية.

يعد البروفيسور سيثارام كاتباً نشيطاً في مجال السياسة العامة، فقد ظهرت كتاباته في الصحف المحلية بسنغافورة مثل صحيفة توداي. ومن أحدث مؤلفاته كتاب **مؤشر كفاية مياه الشرب للاقتصادات الآسيوية**؛ وكتاب **تطوير المدن الحية: من التحليل إلى العمل**. وتقديراً لمساهمته الرائدة في تعزيز التعليم الهندسي والسياسة العامة، تم انتخابه زميلاً في كلية الهندسة في جامعة طوكيو عام 2009.

حسين عميري

الدكتور حسين عميري هو أستاذ مشارك 1995 في كلية كولورادو للمناجم. وقد شغل منصب مدير قسم الفنون الحرة والدراسات الدولية، ومدير برنامج الدراسات العليا في الاقتصاد السياسي الدولي للموارد.

وبعد حصوله على شهادة الدكتوراه من جامعة ماكماستر بأونتاريو في كندا، شغل عدة مناصب بهيئة التدريس في جامعات تورنتو بأونتاريو، وبيشوب بكيبيك، وليثبريدج بألبرتا.

وقد كتب حول إدارة المياه والسياسة في الشرق الأوسط، ومن إصداراته **المياه في الشرق الأوسط: جغرافية السلام** (اشترك في تحريره مع أيه تي وولف، مطبعة جامعة تكساس)، وله العديد من المقالات والفصول المحكّمة عن الإسلام والبيئة، وموارد المياه في الإسلام، وإدارة المياه والسياسة في لبنان، وحول احتمالات نشوب حرب حول المياه في الشرق الأوسط. وكتب في الآونة الأخيرة ورقة بحثية عن الأمن المائي في الكويت، ويعمل حالياً على مخطوطة كتاب عن الأمن المائي في العالم العربي، مع التركيز بشكل خاص على دول الخليج العربي.

عمل الدكتور عميري مستشاراً للحكومتين الكندية والأمريكية حول قضايا المياه في الشرق الأوسط، واختير زميلاً من قبل الجمعية الدولية للمياه. ويقوم بتدريس مساقات الدراسات العليا والجامعية في الاقتصاد السياسي للشرق الأوسط، والسياسات المائية، والجغرافيا السياسية، والحرب والسلام في منطقة الشرق الأوسط، مع غيرها من المساقات، وذلك في كلية كولورادو للمناجم.

وليد خليل الزباري

الدكتور وليد خليل الزباري هو أستاذ إدارة الموارد المائية في جامعة الخليج العربي بمملكة البحرين، ويشغل أيضاً مناصب إدارية في الجامعة هي: عميد كلية الدراسات

العليا بالجامعة، ومدير برنامج إدارة الموارد المائية، ومنسق مركز الأمم المتحدة التعليمي لإدارة الموارد المائية للمنطقة العربية.

شغل منصب رئيس تحرير مجلة **الخليج العربي للبحوث العلمية** خلال المدة 2006-2010. وفي عام 2002 حصل على جائزة أفضل باحث في مجال الموارد المائية في العالم العربي من المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (ألكسو). وهو عضو في جمعية علوم وتقنية المياه الخليجية، وخلال المدة 2001-2003 ترأس مجلس إدارة الجمعية. ويعمل استشارياً لعديد من منظمات الأمم المتحدة؛ مثل اليونسكو، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة.

وهو حاصل على درجة الدكتوراه في عام 1990 في مجال النمذجة الرياضية للمياه الجوفية من جامعة ولاية كولورادو. ونشر أكثر من 45 ورقة علمية في مجلات علمية محكمة، وفي المؤتمرات والندوات. وفي عام 2008 نشر أول كتاب له بعنوان **قضايا وتحديات المياه في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية**.

محمد سالمان طايع

يشغل الدكتور محمد سالمان طايع، منصب أستاذ العلوم السياسية المساعد في كلية الاقتصاد والعلوم السياسية بجامعة القاهرة، وهو عضو المجلس المصري للشؤون الخارجية، وحاصل على درجات البكالوريوس والماجستير والدكتوراه في العلوم السياسية من جامعة القاهرة.

يقوم الدكتور طايع بتحليل الأحداث السياسية، المحلية والإقليمية والدولية، على عدد من القنوات التلفزيونية الأرضية والفضائية. وهو حاصل على "منحة" برنامج بحوث الشرق الأوسط في العلوم الاجتماعية (MERC)، كما نال جائزة أفضل رسالة دكتوراه نوقشت في كلية الاقتصاد والعلوم السياسية عام 2005، وجائزة المجلس الأعلى للثقافة بجمهورية مصر العربية، وجائزة الدكتور بطرس غالي الأمين العام السابق لأمم المتحدة.

شارك في عديد من المؤتمرات العلمية والندوات وورش العمل، وله مؤلفات عديدة من الكتب، أحدثها كتاب بعنوان **إدارة أزمة مياه في العالم الإسلامي: مقاربة إسلامية لحوكمة المياه** (القاهرة: المركز العربي للدراسات الإنسانية، 2010)، وله بحوث عديدة منشورة في دوريات وتقارير علمية متخصصة.

نديم فرج الله

بدأ الدكتور نديم فرج الله دراسته الأكاديمية في مجال هندسة الري، حيث حصل على درجة الماجستير عام 1989 من جامعة ولاية يوتا، ولكن قضايا ندرة المياه وجودة المياه أوحت له بدراسة الموارد المائية. ثم حصل في وقت لاحق على درجتي الماجستير والدكتوراه في الهندسة البيئية من جامعة أوكلاهوما عام 1995. وفي الفترة 1990-1994، عمل في جامعة أوكلاهوما بمدينة نورمان، مساعداً في البحوث، ثم مدرساً في الفترة 1994-1995.

وفي عام 1995، شغل منصب كبير العلماء الباحثين في شركة ستون إنفايرونمنتل إنك، ومقرها في ولاية فيرمونت، حيث ركز على مشروعات إدارة مستجمعات المياه، وعلى دراسات عن مصير الملوثات في التربة ونقلها. وخلال الفترة 1997-2002، عمل في دار الهندسة (شاعر وشركاه) بمدينة بيروت، بصفة مهندس بيئي أول في مشروعات كبرى في لبنان وتركيا والمملكة العربية السعودية ودولة الإمارات العربية المتحدة وأنجولا ونيجيريا. وقد تضمن معظم هذه المشروعات تطوير شبكات إمدادات المياه والصرف الصحي وتصريف مياه الأمطار، بالإضافة إلى دراسات الآثار البيئية، وخطط الإدارة البيئية، والدراسات الهيدرولوجية وتقييم التأكل والتخفيف من آثاره.

وفي عام 2002 التحق الدكتور فرج الله بهيئة التدريس في الجامعة الأمريكية في بيروت، حيث يعمل حالياً أستاذاً مشاركاً لمادة الهيدرولوجيا البيئية في كلية العلوم الزراعية والغذائية، ويشغل منصب مدير أبحاث الكلية في مجال التغيرات المناخية والبيئية في العالم العربي في معهد عصام فارس بالجامعة نفسها. وقد ألف الدكتور فرج الله أو شارك في

تأليف العديد من المقالات المنشورة في مجلات علمية دولية، وألقى محاضـرات في عدد من المؤتمرات الدولية والإقليمية.

ومايزال الدكتور فرج الله يعمل مستشاراً خاصاً في إجراء دراسات هيدرولوجيـة وبيئيـة ومشـروعات بنية تحتية رئيسية في لبنان والمملكة العربية السعودية وماليزيا واليمن والعراق.

محمد آيت قاضي

يشغل الدكتور محمد آيت قاضـي حالياً منصب رئيس المجلس العام للتنمية الفلاحية في المغرب، وهذا المجلس هو مؤسسة بحثية رفيعة المستوى تتبع لوزارة الفلاحـة والصـيد البحري المغربية. وقبل ذلك، كان يشغل منصب أمين عام إدارة الري في الوزارة، وحينهـا كان مسؤولاً عن تطوير البرنامج الوطني للري وتنفيذه. كما كان كبير المفاوضين الزراعيين في اتفاقية التجارة الحرة بين المغرب والولايات المتحدة الأمريكية.

يرأس الدكتور آيت قاضـي اللجنة الفنية للشـراكة العالميـة للميـاه (GWP). وكـان حاكماً وعضواً مؤسساً للمجلس العالمي للمياه، ورئيساً للجنة المنظمة لمنتدى المياه العـالمي الأول الذي انعقد في مراكش عام 1997. وهو أيضاً نائب الرئيس الفخري للجنة الدوليـة للري والصـرف (ICID)، ونائب رئيس اللجنة الوطنية المغربية (ANAFIDE) المشاركة.

يتمتع الدكتور آيت قاضـي بعضوية أكاديمية الحسن الثـاني للعلـوم والتكنولوجيـا، وبعضوية مجلس اتحـاد المجموعـة الاستشـارية للبحـوث الزراعيـة الدوليـة (CGIAR)، والمجلس الاستشاري للمنتـدى الزراعـي العـالمي. وهـو أسـتاذ في معهـد الحسـن الثـاني للزراعة والطب البيطري (IAV) في الرباط، ومؤلـف العديـد مـن المؤلفـات في مجـالات الري، وإدارة المياه، والزراعة، والتنمية الريفية.

حصل الدكتور آيت قاضـي على شهادة الدكتوراه في هندسة الري من جامعة ولايـة يوتاه في الولايات المتحدة، وعلى الدكتوراه في الهندسة الزراعية مـن معهـد الحسـن الثـاني للزراعة والطب البيطري في المغرب.

نديم خوري

انضم الدكتور نديم خوري إلى اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا التابعة للأمم المتحدة (الإسكوا)، في أغسطس 2011، حيث شغل منصب نائب الأمين التنفيذي فيها. وقبل انضمامه إلى المنظمة الدولية، أمضى ثلاث سنوات في الصندوق الدولي للتنمية الزراعية (إيفاد)، وهي وكالة متخصصة تابعة للأمم المتحدة، حيث شغل منصب مدير منطقة الشرق الأدنى وشمال إفريقيا وأوروبا. وفي الفترة 1988-2008 شغل عدداً من المناصب في البنك الدولي، حيث أدار السياسات وأعمال الاستثمار في مجال التنمية الريفية والبيئية. وقد قام أثناء عمله في البنك الدولي بإدارة أعمال تطوير وتنفيذ استراتيجية الزراعة في مناطق الشرق الأوسط وجنوب آسيا وأمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي.

وقد عمل الدكتور خوري أيضاً في القطاع الخاص لدى شركة استشارات هندسية في بيروت بلبنان. وهو يحمل درجة الدكتوراه في الزراعة من جامعة ماساشوسيتس، والماجستير في الهندسة الزراعية والتنمية الزراعية من الجامعة الأمريكية في بيروت وجامعة لندن.

محمد عبدالحميد داود

يعمل الدكتور محمد عبدالحميد داود حالياً مديراً لإدارة موارد المياه بهيئة البيئة-أبوظبي، وقد عمل في السابق أستاذاً للموارد المائية بالمركز القومي لبحوث المياه بمصر، كما عمل استشارياً للبنك الدولي واليونسكو والإسكوا في كثير من المشروعات المتعلقة بإدارة المياه. وشارك أيضاً في عديد من المشروعات البحثية والدراسات في مصر والمملكة العربية السعودية ونيجيريا وسلطنة عمان ودولة الإمارات العربية المتحدة.

وللدكتور داود خمسة كتب منشورة بالعربية، هي: **الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية** (2008)؛ وكتاب **الأمن المائي العربي: نحو إدارة متكاملة وتنمية مستدامة للموارد المائية العربية** (2009)؛ وشارك مع آخرين في إعداد كتاب **الأمن المائي العربي** (2007). وله أيضاً أكثر من 75 بحثاً علمياً منشورة في المجلات والدوريات العلمية.

حصل الدكتور داود على جائزة أفضل تجربة إدارية متميزة ضمن جائزة أبوظبي للأداء الحكومي المتميز لعام 2009، وجائزة الشيخ سلطان بن زايد آل نهيان عن فرع الاقتصاد والتنمية، عن كتابه **مصادر مياه ودورها في التنمية الاقتصادية بدولة الإمارات العربية المتحدة** لعام 2011. واختير من قبل المؤسسة الوطنية الأمريكية للعلوم والهندسة من أفضل أربعة باحثين في مجال المياه في العالم العربي لعام 2011.

وهو حاصل على درجة البكالوريوس في الهندسة المدنية عام 1991، ودرجة الماجستير في علوم المياه من جامعة عين شمس عام 1997، ودرجة الدكتوراه في إدارة موارد المياه ضمن برنامج مشترك بين جامعة عين شمس وجامعة كولورادو الأمريكية عام 2001.

إيكارت وورتز

الدكتور إيكارت وورتز، هو زميل زائر في جامعة برنستون، وزميل باحث رفيع مشارك في مركز برشلونة للشؤون الدولية (CIDOB). وكان يعمل سابقاً مديراً للدراسات الاقتصادية في مركز الخليج للأبحاث في دبي. وقد تقلد مناصب رفيعة في شركات خدمات مالية في ألمانيا ودولة الإمارات العربية المتحدة، من بينها دلبروك وشركاه، وهو أحد أقدم المصارف الخاصة الألمانية. كما عمل مستشاراً لمنظمات إقليمية ودولية مثل مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (UNCTAD)، وغرفة تجارة وصناعة جدة، ووزارة الاقتصاد والتخطيط السعودية. وكمعلق في وسائل الإعلام الدولية والإقليمية؛ مثل صحيفة **فايننشال تايمز**، وصحيفة **ذي ناشيونال**، وقناة **العربية**، فقد أسهم وورتز في رسم صورة التنمية الاقتصادية السريعة في شبه الجزيرة العربية.

من مؤلفاته المنشورة أخيراً: «النفط، والدولار، واستقرار النظام المالي الدولي»، في كتاب: **سياسة النفط** (روتلدج، 2012)؛ و«الغذاء العربي، والمياه والاستيلاء الكبير على الأراضي الذي لم يكن»، **مجلة براون للشؤون العالمية** (خريف/ شتاء 2011)؛ والكتاب

الذي أشرف على تحريره بعنوان **أسواق المال الخليجية** (برلين: جيرلاش، 2012). وسيتم نشر كتابه المقبل **النفط مقابل الغذاء** من قبل مطبعة جامعة أكسفورد عام 2013.

حصل وورتز على شهادة الماجستير في الدراسات الشرق أوسطية، والدكتوراه في الاقتصاد من جامعة فريدريش ألكسندر، إيرلانجن-نورمبرج، حيث أجرى بحوثاً حول سياسات التكيف الهيكلي في مصر.

الهوامش

الفصل الأول

1. انظر:

Waleed K. Al-Zubari, "Water Resources Management Issues and Challenges in the Gulf Cooperation Council Countries: Four Scenarios," in Richard Cronin and Amit Prabhu (eds.), *Exploiting Natural Resources: Growth, Instability, and Conflict in the Middle East and Asia* (Washington, DC: Henry L. Stimson Center, 2009), pp. 3–19; Mohamed A. Dawoud and Walid Abderrahman, "Water Import and Transfer versus Desalination in Arid Regions: GCC Countries Case Study," 2nd International Conference on Water Resources and Arid Environment, 2006; Duaij Al-Rukaibi, "Water Resources of the GCC Countries," *Mimeo*, April, 6, 2010.

2. لمزيد من التفاصيل، انظر: Al-Rukaibi, op. cit.

3. انظر:

Michael Dziuban, "Scarcity and Strategy in the GCC," Center for Strategic and International Studies (CSIS), February 2011.

4. انظر: Al-Rukaibi, op. cit.

5. انظر:

S. Hallegatte, et al., "Flood Risks, Climate Change Impacts and Adaptation Benefits in Mumbai: An Initial Assessment of Socio-Economic Consequences of Present and Climate Change Induced Flood Risks and of Possible Adaptation Options," OECD Environment Working Papers, No. 27, 2010 (http://dx.doi.org/10.1787/5km4hv6w b434-en).

6. انظر:

Herve Guyomard, et al., "Eating Patterns and Food Systems: Critical Knowledge Requirements for Policy Design and Implementation," Working document prepared for the Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change, September, 2011.

7. انظر: Ibid., p. 6.

8. انظر:

Dorin, et al., Agrimonde, *Scenarios and Challenges for Feeding the World in 2050* (Versailles, France: QUAE, 2010), cited in Guyomard, ibid., p. 30.

9. انظر: .Ibid

10. انظر: .Guyomard, et al., op. cit., p. 8

11. انظر:

P. Rogers, "Water–Energy Nexus: Sustainable Urbanization in the Greater Mekong Region, Balancing Economic Growth and Environmental Sustainability," Asian Development Bank, Manila, 2012.

12. انظر:

M. Falkenmark, "The Massive Water Scarcity Now Threatening Africa: Why isn't it being Addressed?" *Ambio*, vol. 18, 1989, pp. 112–118.

13. انظر:

Maplecroft, Ltd., *Global Risk Atlas* (Bath, UK: 2012).

14. انظر:

Global Water Partnership, "Increasing Water Security: A Development Imperative," Perspectives Paper, 2012, (www.gwp.org; www.gwptoolbox.org).

15. انظر:

David Grey and Claudia Sadoff, "Sink or Swim? Water Security for Growth and Development," *Water Policy*, vol. 9, no. 6, 2007, pp. 545–571.

16. انظر:

P. Rogers, et al., *Measuring Environmental Quality in Asia* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1997).

17. انظر:

United Nations (UN), "World Water Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk," UN Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2012.

18. انظر: .Ibid., p. 258

19. انظر: .Ibid., p. 257

20. انظر:

I. James, et al., "Relative Importance of Variables in Water Resources Planning," *Water Resources Research*, vol. 5, no. 6, 1966, pp. 1165–1173.

21. انظر: .United Nations (UN), op. cit., p. 238

22. انظر:

UN Food and Agriculture Organization (FAO), World Food Summit, Rome, 1996.

23. انظر:

J. Beddington, et al., "Achieving Food Security in the Face of Climate Change: Final Report," Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change; CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), Copenhagen, Denmark, 2012 (www.ccafs.cgiar.org/commission).

24. انظر: Ibid., p. 19.

25. انظر:

World Bank, "Making the Most of Scarcity," MENA Region, 2007.

26. انظر:

P. Rogers and P. Lydon (eds.), *Water in the Arab World: Perspectives and Prognoses* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1994).

27. انظر: Al-Zubari , op. cit.

28. انظر:

M.P. Marcella and E.A.B. Eltahir, *The Hydroclimatology of Kuwait: Explaining the Variability of Rainfall at Seasonal and Interannual Time Scales* (American Meteorological Society, 2008).

29. انظر:

A. Maass, et al., *Design of Water Resource Systems* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1962), p. 565.

30. انظر:

P. Rogers, "Fresh Water," in R. Repetto (ed.), *The Global Possible* (New Haven, CT: Yale University Press, 1985), p. 295.

31. انظر:

P. Rogers, M.R. Llamas, and L. Martinez-Contina (eds.), *Water Crisis: Myth or Reality?* (London: Taylor & Francis plc., 2006).

32. انظر: Dawoud and Abderrahman, op. cit.

33. انظر: Al-Zubari, op. cit.

34. انظر: Rogers and Lydon, op. cit.

35. انظر:

Dawoud and Abderrahman, op. cit.; and Nada Al-Rifai, "Water Import and Transfer versus Desalination in Arid Regions: GCC Countries Case Study," ZAWYA, November 22, 2011.

36. انظر: Beddington, op. cit.

الفصل الثاني

1. انظر:

Jonathan Chenoweth, "Minimum Water Requirement for Social and Economic Development," *Desalination*, vol. 229, 2008, pp. 245–256.

2. انظر: Ibid.

3. انظر: Ibid.

4. انظر:

Asit K. Biswas, "Water Policies in the Developing World," *Water Resources Development*, vol. 17, no. 4, 2001, pp. 489–499.

5. انظر:

Lovleen Bhullar, "National Water Policy: A Brief Review," in Kallidaikurichi E. Seetharam and Mingxuan Fan (eds.), *IWP Staff Papers 2011* (Singapore: National University of Singapore Press, 2011), pp. 3–20.

6. انظر:

Kallidaikurichi E. Seetharam and Bhanoji Rao, *Index of Drinking Water Adequacy: International and Intra-national Explorations* (Singapore: National University Press, 2010).

7. انظر:

Caroline Sullivan, "Calculating a Water Poverty Index," *World Development*, vol. 30, issue 7, July 2002, pp. 1195–1210.

8. انظر: Seetharam and Rao, op. cit.

9. انظر:

Mingxuan Fan, "Index of Drinking Water Adequacy Across the Chinese Provinces," in Kallidaikurichi E. Seetharam and Seetharam (eds.), *Index of Drinking Water*

Adequacy: International and Intra-national Explorations (Singapore: National University Press, 2010), pp. 101–128.

10. انظر:

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), *Water Governance in OECD Countries: a Multi-Level Approach* (Paris, France: OECD Publishing, 2011).

11. انظر: .Ibid

12. انظر:

Eduardo Araral and David Yu, "Asia Water Governance Index," Institute of Water Policy, Lee Kuan Yew School of Public Policy, University of Singapore, undated (http://www.spp.nus.edu.sg/docs/AWGI%20brochure-IWP-LKYSPP%289-10%29.pdf).

13. انظر:

Asanga Gunawansa and Sonia Ferdous Hoque, "Under Water Infrastructure Development in the Third World: Qua Vadis PPP?" Lee Kuan Yew School of Public Policy Working Paper Series, January 2012.

14. انظر:

Eduardo Araral, Xun Wu, Rita Padawangi, and Adele Chen--Zimmermann, *Water Management: Good Practices and Lessons Learnt* (Singapore: Institute of Water Policy, Lee Kuan Yew School of Public Policy, National University of Singapore, 2009).

15. انظر: .Asanga and Hoque, op. cit

16. انظر:

Rita Padawangi, "Building Markets through Quenching Thirst: Clean Water Supply for the Urban Poor in Jakarta and Manila," New Approaches to Building Markets in Asia Working Paper Series, 2011.

17. انظر: .Seetharam and Rao, 2010, op. cit

18. انظر:

Public Utilities Board (PUB), "The Singapore Water Story," 2010, (http://www.pub.gov.sg/water/Pages/singaporewaterstory.aspx).

19. انظر: .Ibid

20. انظر: .Ibid

21. انظر:

Hyflux, "Company Milestones," Singapore, 2010 (http://www.hyflux.com/abt_milestones.html).

22. انظر: PUB, op. cit.

23. انظر:

Asian Development Bank (ADB) and Institute of Water Policy (IWP), *Every Drop Counts: Learning from good practices in eight Asian cities* (Manila, Philippines: Asian Development Bank, 2010).

24. انظر:

Ek Sonn Chan, "Bringing Safe Water to Phnom Penh's City," *International Journal of Water Resources Development*, vol. 25, no. 4, 2009, pp. 597–609.

25. انظر:

Maynilad, "Corporate Social Responsibility," Manila, 2009 (http://www.hyflux.com/abt_milestones.html).

26. انظر:

M.S. Babel, A.A. Rivas, and Kallidaikurichi E. Seetharam, "Municipal Water Supply Management in Bangkok: Achievements and Lessons," *International Journal of Water Resources Development*, vol. 26, no. 2, 2010, pp. 193–217.

27. انظر: Ibid.

28. انظر: Chan, op. cit.

29. انظر: Chan, op. cit.

30. انظر:

C. Dueñas, "Water Champion: Ek Sonn Chan Pulling the Plug on Nonrevenue Water" (Manila: Asia Development Bank, 2006).

31. انظر: ADB and IWP, op. cit.

32. انظر: Ibid.

Asit K. Biswas and Kallidaikurichi E. Seetharam, "Achieving Water Security for Asia," *International Journal of Water Resources Development*, vol. 24, issue 1, 2008.

33. انظر:

Elena Lopez-Gunn, Lucia De Stefano and M. Ramón Llamas, "The Role of Ethics in Water and Food Security: Balancing Utilitarian and Intangible Values," *Water Policy*, vol. 14, no. S1, 2012, pp. 89–105.

الفصل الثالث

1. انظر:

Michael T. Klare, "The New Geopolitics," *Monthly Review*, vol. 55, no. 3, 2003.

2. انظر:

Øyvind Østerud, "The Uses and Abuses of Geopolitics," *Journal of Peace Research*, vol. 25, no. 2, June 1988.

3. انظر:

Arab Water Council, "Arab Countries Regional Report," 5th World Water Forum, February 24, 2009.

4. انظر:

World Water Assessment Program (WWAP), "The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk" (Paris: UNESCO, 2012).

5. انظر: .Ibid.

6. انظر:

Walter Immerzeel, Peter Droogers, Wilco Terink, Jippe Hoogeveen, Petra Hellegers, Mark Bierkens, and Rens van Beek, "Middle-East and Northern Africa Water Outlook," FutureWater Report 98, The Netherlands, April 2011.

7. انظر: .WWAP, op cit.

8. انظر:

Andrew England, "Saudis to Phase out Wheat Production," *The Financial Times*, April 11, 2008.

9. انظر:

World Bank, "Population Growth," 2011 (http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW).

10. انظر:

UNWater, "Statistics: Graphs and Maps: Water Use," 2011 (http://www.unwater.org/statistics_use.html).

11. انظر:

Maplecroft, "Oil-producing Middle East and North African Countries dominate Maplecroft Water Security Risk List," March 22, 2011 (http://www.cpifinancial.net/v2/print.aspx?pg=fa&aid=916).

12. انظر:

Chris Huhne, "The Geopolitics of Climate Change," UK Department of Energy and Climate Change, July 7, 2011 (http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/news/chsp_geopol/chsp_geopol.aspx).

13. انظر:

James A. Tindall and Andrew A. Campbell, "Water Security: National and Global Issues," US Geological Survey, Fact Sheet 2010–3106, November, 2010, pp. 1–6.

14. انظر:

David Grey and Claudia W. Sadoff, "Sink or Swim? Water Security for Growth and Development," *Water Policy*, vol. 9, no. 6, 2007, pp. 545–571.

15. انظر:

Reza Fathollahzadeh Aghdam, Irfan Iqbal Khan, and Abdulaziz Thamer Al Subaie, "Why Invest In Eastern Province?" Asharqia Chamber of Commerce, 2008.

16. انظر:

WWAP, op. cit.; United Nations (UN), "The Third Arab Report on the Millennium Development Goals 2010 and the Impact Of the Global Economic Crises" (New York, NY: United Nations 2010).

17. انظر:

Heather Cooley, Peter H. Gleick, and Gary Wolff, "Desalination, with a Grain of Salt: A California Perspective" (Oakland, CA: Pacific Institute, 2006).

18. انظر:

Aristotle, "Meteorology" (Written 350 B.C.E); E.W. Webster (trans.), Book II (http://classics.mit.edu/Aristotle/meteorology.2.ii.html).

19. انظر:

Brian Fagan, "Fresh water supplies are going to run out, so what can we do to make the taps keep running?" *The Independent*, June 30, 2011.

20. انظر:

E. Delyannis, "Historic Background of Desalination and Renewable Energies," *Solar Energy*, vol. 75, no. 5, 22003, pp. 357–366.

21. انظر:

Muhammad Aslam Malik, G.N. Tiwari, A. Kumar, M.S. Sodha, *Solar Distillation* (Oxford, UK: Pergamon Press, 1985).

22. انظر: .Delyannis, op. cit

23. انظر: .Cooley et al., op. cit

24. انظر:

International Desalination Association (IDA), "Global Capacity," Desalination Year Book 2011–2012, 2011 (http://www.desalyearbook.com/market-profile/11-global-capacity).

25. انظر:

World Economic Forum (WEF), "The Bubble is Close to Bursting: A Forecast of the Main Economic and Geopolitical Water Issues Likely to Arise in the World during the Next Two Decades," January 2009.

26. انظر:

"Total World Desalination Capacity Close to 60 Million m^3/d," Desalination.biz, November 8, 2009 (http://www.desalination.biz/news/news_story.asp?id=5121).

27. انظر: .Maplecroft, op. cit

28. انظر:

Charles Perrow, "Fukushima and the Inevitability of Accidents," *Bulletin of the Atomic Scientists*, vol. 67, no. 6, 2011, pp. 44–52.

29. انظر: .Ibid

30. انظر: .Ibid

31. انظر:

G. Gallopin, "Linkages between Vulnerability, Resilience and Adaptive Capacity," *Global Environmental Change*, vol. 16, no. 3, 2006, pp. 293–303.

32. انظر: .Sullivan, op. cit

33. انظر:

Colin Gilmore, "Filtration System is High-tech," *My Daily News*, February 4, 2012 (http://www.mydailynews.com.au).

34. انظر:

Colin Gilmore, "Water Bans as Supply System Fails," *My Daily News*, January 27, 2012 (http://www.mydailynews.com.au).

35. انظر:

Curtis C. Daehler and Shyamal K. Majumdar, "Environmental Impacts of the Persian Gulf War," in S.K. Majumdar, G.S. Forbes, E.W. Miller, and R.F. Schmalz (eds.), *Natural and Technological Disasters: Causes, Effects, and Preventive Measures* (Easton, PA: The Pennsylvania Academy of Science, 1992).

36. انظر:

John M. Levins, "The Kuwaiti Resistance," *Middle East Quarterly*, vol. 2, no. 1, March 1995, pp. 25–36.

37. انظر:

Abdullah A. Al-Samdan, "The State of Kuwait's Security Policy - Facing Future Challenges Head-on," Canadian Forces College, NSSC 6 (undated); (http://www.cfc.forces.gc.ca/259/281/276/samden.pdf).

38. انظر:

Khalid R. Al-Rodhan, "The Impact of the Abqaiq Attack on Saudi Energy Security" (Washington, DC.: Center for Strategic and International Studies, February 27, 2006).

39. انظر:

"The Spider in the Web [A trickier enemy is hard to imagine]," *The Economist*, September 20, 2001.

40. انظر:

Kenneth Katzman, "Bahrain: Reform, Security, and US Policy," Congressional Research Service (CRS), December 29, 2011.

41. انظر:

Michael Connell, "Iran's Military Doctrine," in Robin Wright (ed.), *The Iran Primer: Power, Politics, and U.S. Policy* (United States Institute of Peace Press, 2010).

42. انظر:

Alexander Wilner, "US and Iranian Strategic Competition: Iranian Views of How Iran's Asymmetric Warfare Developments Affect Competition with the US and the

Gulf, September 2010 – February 2011," Center for Strategic and International Studies, Washington, DC, March 28, 2011.

43. انظر:

Joshua C. Himes, "Iran's Maritime Evolution," Center for strategic and International Studies (CSIS), Washington, DC, July 2011.

44. انظر:

Salem Al Jaberi, "The Implications on the Gulf States of Any American Military Operation Against Iran," US Army War College, Pennsylvania, March 30, 2007.

45. «متظاهرون في البحرين بأسلحة إيرانية»، موقع "العربية نت"، 21 فبراير 2012، متاح على الرابط: (www.alArabiya.net/articles/2012/02/21/19615f.html)، وانظر أيضاً:

Al Jaberi, op. cit.; Noor Zahra, "New Twist in Trial of Terror Suspects," *Gulf Daily News*, February 13, 2012 (http://www.gulf-daily-news.com/NewsDetails.aspx?storyid=323618).

46. انظر: .Katzman, op. cit

47. انظر:

Rym Momtaz, "Officials: Iran, Syria Aided Bomb, Assassination Plot in Bahrain," ABC News, January 31, 2012 (http://abcnews.go.com).

48. انظر:

Cem Duna, "Turkey's Peace Pipeline," in J. Starr and D. Stoll (eds.), *The Politics of Scarcity: Water in the Middle East* (Boulder, CO: Westview Press, 1988).

49. انظر:

G.E. Gruen, "Turkish Waters: Source of Regional Conflict or Catalyst for Peace?" *Water, Air, and Soil Pollution*, vol. 123, nos. 1–4, 2000, pp. 565–579.

50. انظر:

Global Water Intelligence (GWI), 'Qatar,' Pinsent Masons Water Yearbook 2009–2010, 2009.

51. انظر: .Ibid

52. انظر:

Hussein A. Amery, "Water Security for Kuwait: Assessing the Feasibility of Water Imports from Iran," *International Journal for Hydrology Science and Technology* (forthcoming, 2012).

53. الاقتباس ورد في:

John A. Kroll, "The Complexity of Interdependence," *International Studies Quarterly*, vol. 37, no. 3, pp. 321–347 (September 1993).

54. انظر: .Ibid

55. انظر:

Gerald F. Davis and J. Adam Cobb, "Resource Dependence Theory: Past and Future," *Research in the Sociology of Organizations*, vol. 28, 2009, pp. 21–42.

56. انظر:

Han Dorussen, "Heterogeneous Trade Interests and Conflict: What You Trade Matters," *Journal of Conflict Resolution*, vol. 50, no. 1, February 2006, pp. 87–107.

57. انظر:

Abed Battat, "Iraq's Basra Imports Clean Water from Iran," *Azzaman*, September, 2, 2009 (http://www.azzaman.com/english/index.asp?fname=news\2009-09-04\kurd.htm).

58. انظر: .Ibid

59. انظر:

John J. Mearsheimer, "Disorder Restored," in Graham Allison and Gregory F. Treverton (eds.), *Rethinking America's Security* (New York, NY: W.W. Norton, 1992).

60. انظر:

Hussein A. Amery, "Assessing Lebanon's Water Balance," in David B. Brooks and Ozay Mehmet, *Water Balances in the Eastern Mediterranean* (Ottawa: International Development & Research Center [IDRC], 2000). Pp. 13–28.

61. انظر: «برّي لتصدير المياه العذبة لبلدان الخليج»، صحيفة الراي (الكويت)، العدد 11203، 4 مارس 2010، متاح على الرابط:

(www.alraimedia.com/Alrai/articleprint.aspx?id=188802).

الفصل الرابع

1. بدأ مصطلح "الأمن المائي" في الظهور بتزايد في حديث السياسيين والمسؤولين والباحثين مع الطروحات التي افترضت أن الحروب المستقبلية في منطقة الشرق الأوسط هي حروب مياه، ومعبّراً

عن التخوف الذي بدأ يتزايد حول المياه السطحية المشتركة بين الدول في ظل غياب معاهدات وقوانين تضمن حقوق وحصص المياه التاريخية للدول المتشاطئة. كما يذهب العديد من المحللين السياسيين - عرباً وغربيين - إلى أنه يمكن تسمية حربي 1967 و1973 واجتياح لبنان في 1978 و1982 بحروب مياه أو حروب ذات أبعاد مائية أساسية. انظر:

W.K. Al-Zubari, "Integrated Groundwater Management in the GCC Countries, A Review," Paper presented at the 8th Gulf Water Conference, Water Sciences and Technology Association, Bahrain, March 2008.

2. يعتمد عدد الساعات/ الأيام على الطاقة التخزينية لمرافق المياه في الدولة، وعدد السكان، والمعدل اليومي لاستخدام الإنسان للماء تحت ظروف التقنين، مع الأخذ في الاعتبار ظروف المجتمع الخليجي المناخية والاجتماعية والدينية.

3. انظر:

M. Dawoud, "Strategic Water Reserve: New Approach for Old Concept in GCC Countries," A paper presented at the Fifth World Water Forum, 2009, available at: (http://portal.worldwaterforum5.org/wwf5/en-us/worldregions/MENA%20Arab%20 region/Consultation%20Library/Strategic%20Groundwater%20Reserve.pdf).

4. تذكر منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) أن الأمن الغذائي يتحقق «عندما يكون لجميع الناس، وفي جميع الأوقات القدرة المادية والاجتماعية والاقتصادية على الحصول على كميات كافية من الغذاء السليم والمغذي لتلبية احتياجاتهم ويحقق أفضلياتهم الغذائية ليعيشوا حياة فعالة وصحية». انظر:

FAO (Food and Agricultural Organization), "An Introduction to the Basic Concepts of Food Security," Published by the EC-FAO Food Security Programme, available at: (http://www.fao.org/docrep/013/al936e/al936e00.pdf), retrieved on 25/11/ 2011; FAO, "Chapter 2, Food Security: Concepts and Measurement," available at: (http://www.fao.org/docrep/005/y4671e/y4671e06.htm), retrieved on 25/11/ 2011.

أما وزارة الزراعة الأمريكية فترى أن «الأمن الغذائي لأسرة ما يعني حصول جميع أعضاء هذه الأسرة وفي جميع الأوقات على ما يكفي من الغذاء لحياة فعالة وصحية، ويشمل الأمن الغذائي كحد أدنى: (1) سهولة الحصول على الأغذية الكافية والمأمونة؛ و(2) القدرة المضمونة للحصول على أغذية مقبولة بطرق مقبولة اجتماعياً (أي دون اللجوء إلى الإمدادات الغذائية الطارئة، أو جمع القمامة، أو السرقة، أو استراتيجيات التأقلم الأخرى)». انظر:

USDA (United Sates Department of Agriculture), "Food Security in the United States: Measuring Household Food Security," available at: (http://www.ers.usda.gov/Briefing/FoodSecurity/measurement.htm#what), retrieved on: 25/11/ 2011.

5. انظر:

Global Water Partnership (GWP), *Towards Water Security: A Framework for Action* (Stockholm, Sweden: Global Water Partnership, 2000).

6. انظر:

H. Savenije and P. Van der Zaag, "Integrated Water Resources Management: Concepts and Issues," *Physics and Chemistry of the Earth*, 33 (5), (2008):290-297.

7. انظر:

M. Falkenmark, "The Greatest Water Problem: The Inability to Link Environmental Security, Water Security and Food Security," *International Journal of Water Resources Development*, 17 (4), (2001): 539-554; Falkenmark, "Towards Integrated Catchment Management: Opening the Paradigm Locks between Hydrology, Ecology and Policy-Making," *Water Resources Development*, 20 (3), (2004): 275-282.

8. انظر:

M. Swaminathan, "Ecology and Equity: Key Determinants of Sustainable Water Security," *Water Science and Technology*, 43 (4), (2001):35-44; D. Grey and C. W. Sadoff, "Sink or Swim? Water security for growth and development," *Water Policy*, 9 (2007): 545–571.

9. انظر:

R. de Loë, J. Varghese, R. Kreutzwiser, and C. Ferreyra, *Water Allocation and Water Security in Canada: Initiating a Policy Dialogue for the 21st Century* (Guelph: Guelph Water Management Group, University of Guelph, 2007).

10. انظر:

M. Parkes, K. Morrison, M. Bunch, and H. Venema, "Ecohealth and Watersheds: Ecosystem Approaches to Re-integrate Water Resource Management with Health and Well-being," Network for Ecosystem Sustainability and Health (Publication Series No. 2) and the International Institute for Sustainable Development, Winnipeg, MB, 2008, available at: (http://www.iisd.org/pdf/2008/ecohealth_watersheds.pdf).

11. انظر: Grey and Sadoff, "Sink or Swim?...," op. cit.

12. لقد تم التركيز على موضوع التنمية المستدامة في مسودة وثيقة استراتيجية الأمن المائي في الوطن العربي، كما سيتم التطرق له لاحقاً. انظر: جامعة الدول العربية، «استراتيجية الأمن المائي في الوطن العربي لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة 2010-2030 (النسخة المعدلة 3)»، معدّة من قبل المجلس الوزاري العربي للمياه والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، جامعة الدول العربية، القاهرة، 2010.

13. انظر: .Grey and Sadoff, "Sink or Swim?..," op. cit

14. انظر:

UNPD, *World Population Prospects*, the 2010 Revision (New York: UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2011), available at: (http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm), retrieved on: 09/12/2011.

15. جميل العلوي، ومحمد عبدالرزاق، «المياه في شبه الجزيرة العربية .. المشكلات وآفاق المستقبل»، في: بيتر روجرز وبيتر ليدون (محرران)، المياه في العالم العربي: آفاق واحتمالات المستقبل، ترجمة: شوقي جلال (أبوظبي: مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، 1997)، ص 267-316 .

16. انظر:

World Bank and AGFUND, "A Water Sector Assessment Report on the Countries of the Cooperation Council of the Arab States of the Gulf," Report No. 32539-MNA, March 31, 2005.

17. لقد تخلت بعض دول المجلس عن سياسة الاكتفاء الذاتي، ووصلت إلى قناعة بعدم إمكانية تحقيق ذلك في ظل محدودية الموارد المائية وتدهورها المستمر مع الوقت.

18. تقسم الموارد الجوفية في دول المجلس إلى نوعين: (1) مستودعات ضحلة توجد في الترسبات الغرينية الموجودة على امتداد القنوات الصغيرة في الأودية الرئيسية والسهول الفيضية للأحواض، وهي قابلة للتجدد ويتم تغذيتها في دول المجلس بمعدل سنوي يبلغ 3.5 مليار متر مكعب، ويصل مجموع احتياطي هذه المستودعات في شبه الجزيرة العربية ككل (دول المجلس واليمن) إلى حوالي 131 مليار متر مكعب، وتستخدم مياهها للأغراض المنزلية والري؛ و(2) مستودعات عميقة أو حبيسة، والمختزنة في التكوينات الرسوبية العميقة، وأغلبيتها غير متجدد، وتختزن كميات كبيرة من المياه الجوفية يرجع عمرها إلى آلاف السنين، ولا يتجاوز معدل تغذيتها أكثر من 2.7 مليار متر مكعب سنوياً في شبه الجزيرة العربية ككل، ويصل مجموع احتياطي المستودعات العميقة إلى حوالي 2175 مليار متر مكعب، وتستخدم مياهها أساساً للأغراض الزراعية. انظر:

Al-Zubari, "Integrated Groundwater Management in the GCC Countries, A Review," op. cit.

19. انظر:

World Bank and AGFUND, "A Water Sector Assessment Report ..," op. cit.

20. العلوي وعبدالرزاق، «المياه في شبه الجزيرة العربية ..»، مرجع سابق.

21. انظر:

Global Water Intelligence (GWI), *Water Market Middle East 2010* (Oxford, UK: GWI Publications, March 2009).

22. الأمانة العامة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، **الكتاب الإحصائي للمياه في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية 2010** (الرياض: الأمانة العامة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، 2010).

23. انظر:

World Bank and AGFUND, "A Water Sector Assessment Report ..," op. cit.

24. يدل مؤشر حصة الفرد من المياه على الإجهاد المائي، وفي تطوير هذا المؤشر تم اعتماد المستوى الأدنى لاحتياجات ومتطلبات الفرد السنوية للاستخدام المنزلي (الشرب والصحة والنظافة والاستخدامات المنزلية الأخرى)، وتم تقديره بحوالي 100 لتر في اليوم، وكذلك للزراعة والصناعة وإنتاج الطاقة الهيدروليكية (ما بين 5 إلى 20 ضعف هذا المعدل). وبحسب هذا المؤشر، يمثل المعدل 1700 متر مكعب للفرد سنوياً من المياه المتجددة الحدّ الفاصل بين الندرة والوفرة المائية للدول، حيث يبدأ تصنيف الدول على أنها مجهَدة مائياً إذا قلّت حصة الفرد السنوية فيها عن هذا المعدل، وإذا قلت هذه النسبة عن 1000 متر مكعب للفرد في السنة، فتصنف البلدان على أنها واقعة تحت حد الفقر المائي، وسينعكس ذلك سلبياً على التنمية الاجتماعية والاقتصادية فيها، أما إذا قلّت عن 500 متر مكعب للفرد في السنة (أو ما يسمى بخط الفقر المائي الحاد)؛ فإن المياه تصبح معوقاً رئيسياً للتنمية، ويمكن أن تتسبب في تدني مستوى المعيشة والصحة والبيئة. (انظر: M. Falkenmark, "The massive water scarcity now threatening Africa – Why isn't it being addressed," *Ambio*, 18 [1989], 112-118.). وقد درج الباحثون على اعتبار المياه المحلاة، وفي بعض الأحيان المياه المعالجة، جزءاً من المياه الواردة سنوياً وإدراجها ضمن المياه المتجددة، حيث يمثل هذا تكيف دول المجلس واستجابتها لمشكلة الندرة المائية عن طريق توفير هذه المياه غير التقليدية.

25. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، **تقرير التنمية البشرية 2011** (نيويورك: منشورات الأمم المتحدة، 2011).

26. انظر: UNPD, *World Population Prospects*, op. cit.

27. انظر:

World Bank and AGFUND, "A Water Sector Assessment Report..," op. cit.

28. انظر:

World Bank, *Making the Most of Scarcity: Accountability for Better Water Management Results in the Middle East and North Africa*, MENA Development Report (Washington, DC: World Bank, 2007).

29. انظر:

A. Al-Turbak, "Water in the Kingdom of Saudi Arabia: Policies and Challenges," Future Vision of the Saudi Economy Symposium, Ministry of Planning, Kingdom of Saudi Arabia, 2003.

30. انظر:

W.K. Al-Zubari, "Alternative Water Policies for the Gulf Cooperation Council Countries," in: A.S. Al-Sharhan and W.W. Wood (eds), *Water Resources Perspectives: Evaluation, Management, and Policy* (Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science, 2003), pp. 155-167.

31. انظر:

Al-Zubari, "Integrated Groundwater Management in the GCC Countries ..," op. cit.

32. انظر:

Al-Zubari, "Integrated Groundwater Management in the GCC Countries ..," op. cit.

33. تشمل الإعانات الزراعية المقدمة حفر الآبار والوقود والمدخلات الأخرى من أسمدة ومبيدات، وبرامج دعم الأسعار والحماية التجارية في بعض الدول.

34. برنامج الأمم المتحدة للبيئة، **توقعات البيئة للمنطقة العربية: البيئة من أجل التنمية ورفاهية الإنسان**، الفصل الثاني: الموارد المائية، إعداد: عبدالله الدروبي ووليد الزباري (نيروبي، كينيا: برنامج الأمم المتحدة للبيئة وجامعة الدول العربية، 2010).

35. انظر:

World Bank and AGFUND, "A Water Sector Assessment Report ..," op. cit.

36. انظر:

World Bank and AGFUND, "A Water Sector Assessment Report ..," op. cit.

37. انظر:

A. Al-Hussayen, "Inaugural speech by the Minster of Water and Electricity, Saudi Arabia," Water and Power Forum, Jiddah, Saudi Arabia, 2009.

38. انظر:

M.A. Darwish, N.M. Al-Najem, and N. Lior "Towards sustainable seawater desalting in the Gulf area," *Desalination*, 235 (2009): 58–87.

39. انظر:

W.K. Al-Zubari, "Towards the establishment of a total Water Cycle Management and Re-use program in the GCC Countries," in: Kamil A. Mahdi (ed.), *Water in the*

Arabian Peninsula, Problems and Policies, Section IV: Urban Conservation and Recycling (Ithaca Press, 2001), pp. 255-273.

40. انظر:

Al-Zubari, "Towards the establishment of a total Water Cycle Management..," op. cit.

41. انظر: GWI, *Water Market Middle East 2010*, op. cit.

42. انظر:

Al-Zubari, "Towards the establishment of a total Water Cycle Management..," op. cit.

43. انظر:

ESCWA, "Water Desalination Technologies in the ESCWA member countries," ESCWA document E/ESCWA/TECH/2001/3, 2001, available at: (http://www.escwa.org.lb/information/publications/edit/upload/tech-01-3-e.pdf); Al-Zubari, "Alternative Water Policies for the Gulf Cooperation Council Countries," op. cit.; A.A. Bushnak, "Increasing the Value of Desalination in the GCC Countries," IDA World Congress, Bahrain, March 2002.

44. انظر:

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K Pachauri, and A. Reisinger (eds)], IPCC, Geneva, Switzerland, 2007, available at: (http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html); B. C. Bates, Z.W. Kundzewicz, S. Wu, and J.P. Palutikof, "Climate Change and Water," Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Secretariat, Geneva, 2008.

45. انظر:

Al-Zubari, "Towards the establishment of a total Water Cycle Management..," op. cit.

46. انظر: الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، والصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، «وثائق الندوة الأولى لمصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي»، الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، دولة الكويت، 1986.

47. جامعة الدول العربية، «استراتيجية الأمن المائي في الوطن العربي ..»، مرجع سابق.

48. المرجع السابق.

49. انظر النص الكامل لـ"إعلان أبوظبي"، في صحيفة الاتحاد (أبوظبي)، 8/ 12/ 2008، متاح على الرابط: (http://www.alittihad.ae/details.php?id=84811&y=2010&article=full).

50. انظر: .Grey and Sadoff, "Sink or Swim?..," op. cit

51. تم تطوير هذا الإطار التحليلي من قبل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) والهيئة الأوروبية للبيئة (EEA)، وتم تبنيه من قبل برنامج الأمم المتحدة للبيئة في الدراسات والتقارير البيئية. انظر:

Organization for Economic Co-operation and Development, "OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews: A Synthesis Report by the Group on the State of the Environment," Report No. 83, OECD, Paris, 1993.

الفصل الخامس

1. انظر:

United Nations Development Programme (UNDP), "Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis," *Human Development Report 2006* (New York: United Nations, 2006), p. 136.

2. الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية، فريق خبراء التحلية - لجنة الموارد المائية، **تحلية المياه المالحة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية: تاريخها وحاضرها ومستقبلها** (الرياض: الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية، الشؤون الاقتصادية، إدارة الكهرباء والماء، 2010)، ص 30.

3. انظر:

John Waterbury, *The Hydropolitics of the Nile* (Syracuse: University of Syracuse Press, 1979).

4. انظر:

Global Water Partnership (GWP), *Water Security for Development: Insights from African Partnership in Action*, 2010, available at: (www.gwp.org).

5. انظر:

World Bank, Operations Evaluation Department, *Water Management Study of Twenty Six Audits of Bank – Assisted Irrigation Projects* (Washington, DC: World Bank, 1981), pp. 12-13.

6. انظر:

Peter Rogers, "Comprehensive Water Resources Management: A concept Paper," Working Paper Series 879, Policy Research Development Department (Washington, DC: World Bank, 1992), pp. 12-13.

7. لمزيد من التفاصيل حول مفهوم "الأمن غير التقليدي"، انظر:

Mely Caballero-Anthony, "Nontraditional Security and Multilateralism in Asia: Reshaping the Contours of Regional Security Architecture?" *Policy Analysis Brief* (June 2007); P. Bilgin, "Individual and Societal Dimensions of Security," *International Studies Review,* 5 (2003): 203–22.

8. انظر:

Sabina Alkire, "A Conceptual Framework for Human Security," Working Paper 2, Centre for Research on Inequality, Human Security and Ethnicity (CRISE), Queen Elizabeth House, University of Oxford, 2003, available at: (www.crise.ox.ac.uk/pubs/workingpaper2).

9. انظر: أحمد كمال أبو المجد، «الأساس الاقتصادي لمشكلة المياه في الشرق الأوسط»، **صامد الاقتصادي**، السنة 14، العدد 89 (يوليو-سبتمبر 1992)، ص51؛ وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، «ما هو أبعد من الندرة: القوة والفقر والأزمة المائية»، **تقرير التنمية البشرية 2006** (نيويورك: الأمم المتحدة، 2006)، ص 133.

10. انظر:

UNDP, "Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis," op. cit., pp. 161-162.

11. انظر:

World Water Assessment Programme, *Water Security: A Preliminar Assessment of Policy Progress since Rio*, 2001, available at: (www.wwap.org).

12. يميز المتخصصون في دراسات المياه بين عدة اصطلاحات مائية في مقدمتها "الطلب على المياه" (Water Demand)، و"الاحتياجات المائية" (Water Requirements)، وهي تلك الاحتياجات المرتبطة بنمو السكان واحتياجاتهم الأساسية لمياه الشرب وإنتاج الغذاء وتنمية مختلف القطاعات التنموية وخاصة القطاع الصناعي. ثم هناك مصطلح "الاستخدامات المائية" (Water Uses)، وهي تعني كمية من المياه ذات مواصفات نوعية محددة مطلوبة لإشباع غرض محدد في مكان وزمان معينين. ويقابل مفهوم "الطلب على المياه" مفهوم "عرض المياه" (Water Supply)، والذي يشير إلى كميات المياه المتاحة من مختلف المصادر التقليدية (الأمطار والسيول) وغير التقليدية (المياه الجوفية والمياه المعالجة والمياه المحلاة). ونظراً لأن التحليل الاقتصادي لظاهرة المياه ليس هدف هذه الدراسة، فإنه سوف يتم استخدام تلك الاصطلاحات كمترادفات دون التمييز فيما بينها. للمزيد من التفصيل، انظر: محمود الأشرم، **اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 2001)، ص30، و118؛ ومحمد أمين منديل، **موسوعة المياه: تحلية ومعالجة المياه**، المجلد الأول (البحرين: جمعية علوم وتقنية المياه، 1992)؛ وكمال فريد سعد وممدوح شاهين، **تقييم الموارد**

المائية في الوطن العربي (دمشق: المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة-أكساد، 1988)، ص 7 – 10؛ وسامر مخيمر وخالد حجازي، **أزمة المياه في المنطقة العربية: الحقائق والبدائل الممكنة**، سلسلة عالم المعرفة، العدد 209 (الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، مايو 1996)، ص 43.

13. انظر: محمد شوقي عبدالله رسلان، «الأمن المائي العربي: جوهر صراعات وحروب المنطقة في العقود القادمة»، **الحرس الوطني** (الرياض: مارس 1997)، ص 25–34؛ ومنذر خدام، **الأمن المائي العربي: الواقع والتحديات** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 2001)، ص 21.

14. تشير أدبيات المياه إلى أنه ليس هناك اتفاق بين المتخصصين في الشأن المائي حول تحديد وتعريف ظاهرة "محدودية الموارد المائية" تعريفاً جامعاً مانعاً، حيث يستخدم المحللون والباحثون في الشأن المائي عدداً من المصطلحات للتعبير عن حالة الفقر المائي، وأبرز هذه المصطلحات: "محدودية الموارد المائية"، و"ندرة المياه"، و"العجز المائي"، و"الفقر المائي"، و"قصور الموارد المائية"، و"شح المياه"، و"أزمة المياه". وهي بدورها ترجمات لمصطلحات باللغة الإنجليزية. للمزيد من التفاصيل، انظر:

Malin Falkenmark, "Water Scarcity: Challenges for the Future," in H.J. Brans (ed.), *The Scarcity of Water: Emerging Legal and Policy Issues* (London: The Hauge- Boston, Kluwer International, International Environmental Law and Policy Issues, 1997), pp. 21-39.

15. انظر:

D. Seckler and R. de Silva, *Indicator of International Water Scarcity*, Research Report (Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute-IIMI, 1996).

16. للمزيد من التفاصيل، انظر:

Malin Falkenmark, "Water Related Limitations to Local Development," *Ambio*, Vol. 16, No. 41 (1987), pp. 191-200; R. Engelman and P. Leroy, *Sustaining Water, Population and Future of Renewable Water Suppliers* (Washington, DC: Population Action International, 1993), pp. 37-49; Peter H. Gleick, *The World's Water 2002-2003: The Biennial Report of freshwater Resources* (Washington, DC: Island Press, 2002), p. 7; M.W. Rosegrant, *Dealing with Water Scarcity in the Next Century* (Washington, DC: Food Policy Research Institute-IFPRI, 1995), pp. 77-84.

17. مخيمر وحجازي، **أزمة المياه في المنطقة العربية ...**، مرجع سابق، ص 43–45.

18. للمزيد من التفاصيل حول هذا الموضوع، انظر: زيدان هندي عبدالحميد، **الموارد المائية والاتساخ بالمبيدات** (القاهرة: كانزا جروب للنشر، 2001)، ص 15–27؛ وأحمد جويلي (رئيس الشراكة المائية المصرية)، المحاضرة الافتتاحية في ورشة عمل حول «المشاركة في الحفاظ على الموارد المائية من التلوث»، مدينة مبارك الصناعية، مركز قويسنا، محافظة المنوفية، 22 فبراير 2004.

19. انظر:

The Royal Academy of Engineering, "Global Water Security: An engineering perspective," April 2010, available at: (www.raeng.org.uk/gws).

20. انظر:

The U.S. Environmental Protection Agency (EPA), "A Water Security Handbook: Planning for and Responding to Drinking Water Contamination Threats and Incidents," April 2006, available at: (www.epa.gov/watersecurity).

21. للمزيد من التفاصيل حول هذا الموضوع، انظر:

Cathy Atkins and Larry Morandi, "Protection Water System Security Information," *Water Security* (September 2003); World Economic Forum, *Water Security: The Water-Food-Energy-Climate Nexus* (Washington, DC: Island Press, 2011), pp. 1-13; UNDP, "Water for Life: Community water security," 2005, available at: (http://www.undp.org-water).

22. يشير مفهوم "الحق الإنساني في الوصول إلى المياه" إلى «أن يُخول لكل فرد كميات كافية من المياه، وآمنة، ومقبولة، ويسهل الحصول عليها مادياً، وبصورة معقولة للاستخدامات الشخصية والمنزلية». ومن قراءة التعريف، يمكن إجمال العناصر التي يشتمل عليها "الحق في الوصول إلى المياه" في المؤشرات الخمسة الفرعية الآتية: الكمية الملائمة من المياه، واستمرار تدفقها، والكفاءة والجودة، وسهولة الوصول إليها بسعر مناسب وبدون تمييز، والحق في الوصول إلى المعلومات المتعلقة بالمياه. ولقد تبلور هذا المعنى عبر تطور زمني وقانوني وإمبريقي للمفهوم، نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر: "إعلان جوهانسبرج" الذي أقرته القمة العالمية للتنمية المستدامة (قمة الأرض) بجنوب إفريقيا في سبتمبر 2002، والذي نص على «سرعة توفير المتطلبات الأساسية للإنسان مثل المياه النظيفة والصرف الصحي». وتلا ذلك مباشرة الوثيقة الصادرة عن لجنة الحقوق الاقتصادية والاجتماعية والثقافية - التابعة للمفوضية العليا لحقوق الإنسان - في نوفمبر 2002 بعنوان"حقوق الإنسان في الوصول إلى المياه". وفي 26 يوليو 2010، أصدرت الجمعية العامة للأمم المتحدة القرار رقم 10967 - بموافقة 122 دولة، وامتناع 41 دولة عن التصويت، ودون معارضة - الذي يعد الحصول على المياه النظيفة، والصرف الصحي المحسن حقاً من حقوق الإنسان. للمزيد من التفاصيل حول موضوع "حقوق الإنسان في الوصول إلى المياه" بوصفه مؤشراً فرعياً للمؤشر الاقتصادي للأمن المائي، انظر:

Malcolm Langford, "The United Nations Concept of Water as a Human Right: A New Paradigm for Old Problem," *Water Resources Development*, Vol. 21, No. 2 (June 2005); Jason Morrison and Peter Schulte, "The Human Right to Water: Emerging Corporate Practice and Stakeholder Expectations," United Nations Global Compact, November 2010; Peter Gleick, "The Human Right to Water," *Water Policy*, Vol. 1, No. 5 (1999): 487-503; "The Human Right to Water and Sanitation–Translating Theory

into Practice," 2009, available at: (www.gtz.de/de/dokumente/gtz2009-human-right-to-water-and-sanitation.pdf).

23. للمزيد من التفاصيل حول الوضع المائي في دول الخليج العربية، انظر: محمود أبو زيد، **المياه مصدر للتوتر في القرن 21** (القاهرة: مركز الأهرام للترجمة والنشر، 1998)، ص 14-27؛ وعبدالمالك خلف التميمي، **المياه العربية: التحدي والاستجابة** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1999)، ص 179-191؛ ومغاوري شحاته دياب، **مستقبل المياه في العالم العربي** (القاهرة: الدار العربية للنشر والتوزيع، 1998)، ص 112-118؛ وانظر أيضاً:

Peter Rogers and Peter Lydon (eds), *Water in the Arab World: Perspectives and Prognoses* (Cambridge, MA: Harvard University, 1994), pp. 171-183; Hassan I. Al-Mohannadi, "Controlling Residential Water Demand in Qatar: An Assessment," *Journal of The Human Environment*, Vol. 32, No. 5 (August 2003).

24. 24. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، «تحديات الأمن الإنساني في البلدان العربية»، **تقرير التنمية الإنسانية العربية للعام 2009** (بيروت: الأمم المتحدة، المكتب الإقليمي للدول العربية، 2009)، ص 31-46.

25. 25. انظر:

M. Falkenmark, *Willful Neglect of Water: Pollution – A Major Barrier to Overcome* (Stockholm: Stockholm International Water Institute Waterfront, 1998).

26. 26. انظر:

UN-ESCWA, Water Development Reprot 2, State of Water Resourses in the ESCWA Region, 4 December 2007, available at: (http://www.escwa.un.org/information/puplications/edit/upload/sdpd-07-6-e.pdf), retrieved on: 01/01/2008.

27. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، «ندرة المياه في العالم العربي»، **تقرير السكان والتنمية**، العدد الأول (نيويورك: الأمم المتحدة، 2003)، ص 2-3.

28. المرجع السابق.

29. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، «ندرة المياه في العالم العربي»، مرجع سابق.

30. انظر:

J.S. Wallace, "Increasing agricultural water efficiency to meet future food production," *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Vol. 82 (2000), pp. 105-119.

31. انظر:

Mohamed A. Raouf, "Water Issues in the Gulf: Time for Action," The Middle East Institute, *Policy Brief*, No. 22 (January 2009), pp 2-3.

32. انظر:

Michael Hulme, "Global Climate Change and the Nile Basin," in P.P. Howell and J.A. Allan (eds), *The Nile: Sharing a Scarce Resource* (Cambridge: Cambridge University Press, 1995).

33. للمزيد من التفاصيل حول أثر التغيرات المناخية، انظر:

Michelle Mehta, "Water Efficiency Save Energy: Reducing Global Warming Pollution Through Water Use Strategies," Natural Resources Defense Council, March 2009, pp. 1-3, available at: (www.nrdc.org/policy); UNDP, "Fighting Climate Change: Human Solidarity in a Divided World," *Human Development Report 2007* (New York: United Nations, 2007), pp. 94-95.

34. أحمد بن سليمان الجلاجل، «أبعاد مشكلة الأمن المائي في المملكة»، صحيفة الوطن السعودية، 14/ 4/ 2005، متاح على الرابط:

(www.alryadh.com/2005/04/14/article563277.html), retrieved on: 21/03/2012.

35. لمزيد من التفاصيل، انظر: محمد سالمان طايع، **الصراع الدولي على المياه: بيئة حوض النيل** (القاهرة: مركز البحوث والدراسات السياسية، 2007)، ص 13-15؛ وانظر أيضاً:

Seckler and de Silva, *Indicator of International Water Scarcity*, op. cit., p. 12.

36. علماً بأنه لا توجد بيانات واضحة في تقارير الأمم المتحدة حول بعض الدول العربية مثل: الكويت، والسعودية، وعُمان، والبحرين. فقد تتوافر بشأنهم بيانات حول حالة المياه، أو حول وضعية الصرف الصحي. انظر:

UNDP, "Fighting Climate Change: Human Solidarity in a Divided World," *Human Development Report 2007* (New York: United Nations, 2007), pp 251-254.

37. حسب تقرير التنمية الإنسانية العربية، لم يطور أي بلد في المنطقة حتى الآن بشكل كامل نظماً فعالة لإدارة الطلب على المياه أو أدوات اقتصادية لترشيد استهلاك المياه. لمزيد من التفاصيل انظر: برنامج الأمم المتحدة الإنمائي والصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، «خلق الفرص للأجيال القادمة»، **تقرير التنمية الإنسانية العربية للعام 2002** (نيويورك: برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2002).

38. انظر:

D. Frederick, "Balancing Eater Demands with Supplies :The Role of Demand Management in a world of Increasing Scarcity," World Bank Technical Paper 189 (Washington, DC: World Bank, 1993); United Nations Department of Technical Cooperation, *Demand Management: A Strategy for the Implementation of the Mar del Plata Plan For the 1990s* (New York: United Nations, 1991), pp. 3-12.

39. انظر:

World Bank, "Management of Water Resources," World Bank Policy Paper (Washington, DC: World Bank, 1993), pp. 12-20.

40. انظر:

Mark W. Rosegrant, *Irrigation Investment and Management in Asia: Trends, Priorities and Policy Directions* (Washington, DC: World Bank, 1991), pp. 8-13

41. انظر:

D.C. Seckler, *The New Era of Water Recourses Management: From "Dry" to "Wet" Water Saving* (Colombo, Sri Lanka: International Irrigation management Institute-IIMI, 1996), pp. 26-29.

وانظر أيضاً: شوقي أسعد ونبيل روفائيل، «تنمية الموارد المائية في الوطن العربي وترشيد استخداماتها»، ورقة مقدمة إلى ندوة مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي، الكويت، 1986، ص 737 – 742.

42. انظر:

World Bank, *Main Report, India: Irrigation Sector Review* (Washington, DC: World Bank, 1991).

43. انظر:

C.M. Burt, A.J. Clemments, T.S. Strelkoff, K.H. Solomon, R.D. Bliesner, L.A. Hardy, T. A. Howell, and D.E. Eisenhower, "Irrigation Performance Measures: Efficiency and Uniformity," *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, Vol. 123, No. 6 (1997), pp. 423-442.

44. انظر:

I. Caruthers, "Economic and Social Perspective on new Irrigation Technology," *Agricultural Water Management*, Vol. 17 (1990), pp. 283-294.

45. انظر:

A. Dinner, M.B. Campbell, and D. Zilberman, "Adoption of Improved irrigation and drainage reduction technologies under Limiting Environmental Condition," *Environmental and Resource Economics*, Vol. 2 (1992), pp. 373-398.

46. لمزيد من التفاصيل حول هذه التقنيات، انظر: الأشرم، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، مرجع سابق، ص 153. وانظر أيضاً:

Sandra Pastel, "Conserving Water: The Untapped Alternative," *World Watch Paper*, No. 67 (Washington, DC: World Watch Institute, September 1985); H. Hamdy, M. Abu-Zeid, and C. Lacirignola, "Water Crisis in the Mediterranean: agricultural water

demand management," *Water International*, Vol. 20 (1995), pp. 176-187; Darell D. Zimbelman, "Planing, Operations, Rehabilitation and Automation of Irrigation Water Delivery Systems," ASCE, 1987.

47. عبدالله عرعر، «الأساليب والطرق الكفيلة بترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية»، ورقة قدمت إلى **اللقاء القومي لمسؤولي قطاع لزراعة والريفي الوطن العربي**، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، القاهرة، 1995، ص 26-28؛ وانظر أيضاً: الأشرم، **اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم**، مرجع سابق، ص 190-191.

48. لمزيد من التفاصيل في هذا الموضوع، انظر: محمد السيد عبدالسلام، **الغذاء لسبعين مليوناً: تحدي الزراعة المصرية عام 2000** (القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1991)، ص 45-77. وانظر أيضاً:

Anne Charnock, "Plants With A Taste for Salt," *New Scientist*, December 3, 1988, pp. 17-21; Brian Forster, "Wheat Can Take on More than a Pinch of Salt," *New Scientist*, December 3, 1988, pp. 31-35.

49. محمد السيد عبدالسلام، **الأمن الغذائي للوطن العربي**، سلسلة عالم المعرفة، العدد 230 (الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، فبراير 1998)، ص 216-217

50. غادة الحفناوى، «التنمية الزراعية والمياه مع إشارة خاصة لمصر: مسح مرجعي»، **كراسات التنمية**، العدد 10 (القاهرة: مركز دراسات وبحوث الدول النامية، 2002)، ص 47-48.

51. خدام، **الأمن المائي العربي: الواقع والتحديات**، مرجع سابق، ص 114.

52. انظر:

Agricultural Policy Reform Program, MPWWR & NSAID, "Assessment of Egypt's Rice Policy and Strategies For Water Management," Report No. 6, Cairo, 1998, pp. 1-6.

53. أحمد السيد النجار وآخرون، «الأبعاد السياسية والاجتماعية لتطوير استخدام الموارد المائية »، **كراسات استراتيجية**، العدد 97 (القاهرة: مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية بالأهرام، 2001)، ص 15-22.

54. محمد سالمان طايع، «دور الاستراتيجيات الزراعية في الإدارة المتكاملة للموارد المائية: إشارة للحالة المصرية»، في منال محمد متولي (محرر)، **نحو وضع سياسات جديدة للنهوض بالقطاع الزراعي في مصر** (القاهرة: منظمة الفاو، 2011)؛ وانظر أيضاً:

Mohamed Bazza, "Policies for Water Management and Food Security under Water-scarcity Conditions: The Case of GCC Countries," paper presented to the 7th Gulf Water Conferencce, organized by Water Science and Technology Association, Kuwait, 19-23 November, 2005.

55. فهمي بن حسن أمين العلي وأحمد بن علي بن صالح الشرياني، «دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية ودورها في حماية البيئة والمحافظة على مواردها الطبيعية»، بدون تاريخ نشر، ص21-22، منشورة على موقع الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية:

(http://sites.gcc-sg.org/DLibrary/download.php?B=23).

وانظر أيضاً: Raouf, "Water Issues in the Gulf ...," op. cit., pp. 3-4.

56. تجدر الإشارة إلى أن ضياء الدين القوصي قد طالب بإعادة التحصيص لاستخدامات المياه بحصص مختلفة لصالح الأنشطة غير الزراعية، وإعادة التحصيص لصالح المحاصيل الأقل استهلاكاً للمياه والأعلى من حيث العائد. لمزيد من التفاصيل، انظر: ضياء الدين القوصي، «إدارة الطلب على المياه في الوطن العربي»، بحث مقدم إلى **المؤتمر الإقليمي الثاني للمياه العربية**، المركز القومي لبحوث المياه، القاهرة، إبريل 2004.

57. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، **تقرير السكان والتنمية** حول «ندرة المياه في العالم العربي»، العدد الأول (نيويورك: الأمم المتحدة، 2003)، ص 29.

58. وليد عبدالرحمن، «إدارة الطلب على المياه في المملكة العربية السعودية»، في: ناصر فاروقي وآخرون (محررون)، **إدارة المياه في الإسلام**، مرجع سابق، ص 62-68.

59. المرجع السابق، ص 69. وانظر أيضاً:

W.A. Abderrahman, "The Use of Closed water Cycle in Industrial Plants in Saudi Arabia," in Proceedings of the Conference on *Development and Environmental Impact*, Ministry of Municipal and Rural Affairs, Riyadh, September 21-23, 1997.

60. انظر:

A.E. Dabbagh and W.A. Abderrahman, "Management of Groundwater Resources under Various Irrigation Water Use Scenarios in Saudi Arabia," *Arabian Journal of Science and Engineering*, Vol. 22 (1997), pp. 47-64.

61. انظر:

Kenneth D. Frederick, "Balancing Water Demands with Supplies: The Role of Management in a World of Increasing Scarcity," World Bank Technical Paper, No. 189 (Washington, DC: World Bank, 1993).

وانظر أيضاً:

World Bank, *Water Resources Management*, A World Bank Policy Paper (Washington, DC: World Bank, 1993), pp. 5-11.

62. الأشرم، **اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم**، مرجع سابق، ص 305-306.

63. انظر:

M.G. Lalif, "Solar Desalination," M.Sc. thesis, El–Minia University, Egypt, 1983.

64. ليون أوربوك، «تكنولوجيا إزالة الملوحة : نظرة عامة»، في جويس ستار ودانييل ستول (محرران)، **سياسات الندرة: المياه في الشرق الأوسط**، ترجمة: أحمد خضر (الكويت: مؤسسة الشراع العربي، 1995)، ص 59.

65. المرجع السابق، ص 59.

66. انظر:

Jeremy Berkoff, *A Strategy For Managing Water in the Middle East and North Africa* (Washington, DC: World Bank, May 1994), pp. 18-19.

67. فقد ظهرت طائفة من الدراسات والبحوث والنقاشات العلمية التي تعنى بدراسة إمكانات استخدام الأنواع المختلفة من مصادر الطاقة من أجل تقليل تكاليف تحلية المياه، لعل أبرزها: الدراسة التي أعدها كل من دونالد أسبورن Donald Eosborn، ورايموند سيركا Raymond Sierka، ومدحت لطيف، والتي انتهت إلى أن استخدام الطاقة الشمسية في تكنولوجيا تحلية المياه من شأنه أن يكون كفيلاً بحل المشاكل المائية. إن أبحاث الطاقة الشمسية تأخذ أهمية خاصة بالنسبة لعمليات التحلية لأن المناطق التي تعاني من شح مائي يتوافر فيها عادة قدر كبير من أشعة الشمس، وهي من المميزات التي تمتاز بها دول الخليج العربية، حيث تعد من أكثر دول العالم في معدل السطوع الشمسي. كما يمكن الاستفادة في هذا الصدد من طاقة الرياح، وطاقة المد والجزر، فضلاً عن الطاقة النووية التي يمكن أن تقلل كثيراً من تكاليف تحلية المياه، على نحو ما قامت به إسرائيل منذ عام 1965، واستطاعت تقليل سعر تحلية المتر المكعب من مياه البحر إلى ما دون 0.65 دولار. وللمزيد من التفاصيل حول هذا الموضوع، انظر: دونالد إي. أسبورن ورايموند سيركا ومدحت لطيف، «المشاكل المائية حلول شمسية: تطبيقات الطاقة الحرارية الشمسية في تكنولوجيا المياه»، في: ستار وستول (محرران)، **سياسات الندرة: المياه في الشرق الأوسط**، مرجع سابق، ص 69-111؛ وبول سيمون، **أزمة المياه**، ترجمة: أمجد عبدالرازق وطارق خوري (عمّان: الدار الأهلية للنشر والتوزيع، 2001)، ص 99-141. وانظر أيضاً:

Harryz Tabor, "Using Solar Energy to Desalinate Water," *Alternative Futures*, Vol. 28, No. 4 (October–December 1978); H. Weihe, "Fresh water From Sea Water: Distilling By Solar Energy," *Solar Energy*, Vol. 13 (1972), pp. 439-444; S.M. Mustafa, D.I. Jarrar, and. H.I. El–Mansy, "Performance of a self – Regulating Solar Multistage Flash Desalination System," *Solar Energy*, Vol. 35, No. 4 (1985), pp. 333-34.

68. جون بولوك وعادل درويش، **حروب المياه: الصراعات القادمة في الشرق الأوسط**، ترجمة: هاشم أحمد محمد (القاهرة: المجلس الأعلى للثقافة، 1998)، ص 177-180.

69. علي اللبدي، «الموارد المائية غير التقليدية في الوطن العربي»، **المجلة العربية للعلوم**، العدد 15 (يونيو 1990)، ص 5-16.

70. انظر: World Bank, *Water Resources Management*, op. cit.

71. انظر:

WHO, "Health Promotion through Islamic Lifestyles: The Amman Declaration," *The Right Path to Health* …, op. cit.

72. ناصر فاروقي، «الإسلام وإدارة المياه: نظرة عامة ومبادئ»، في: ناصر فاروقي وآخرون (محررون)، **إدارة المياه في الإسلام** (بيروت: المنشورات التقنية، 2002)، ص 6-7.

73. الأمم المتحدة، إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية، «الموارد المائية غير التقليدية»، ورقة مقدمة إلى ندوة **مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي**، مرجع سابق، ص 797؛ والأشرم، **اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم**، مرجع سابق، ص 185-186.

74. لمزيد من التفاصيل حول هذا الموضوع، انظر: عبدالله عرعر، «وسائل زيادة موارد المياه الصالحة للاستخدام في البلدان العربية»، بحث مقدم إلى ندوة: **مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي**، مرجع سابق، ص 694 – 696؛ وعلي عبدالمجيد الحريري، **نظرية تجميع مياه الأمطار ومستقبل العالم** (بيروت: المنارة، 2001).

75. عبدالله عرعر، «الأساليب والطرق الكفيلة بترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية»، مرجع سابق.

76. المرجع السابق؛ وانظر أيضاً:

Mamdouh Nasr, "Assessing Desertification and Water Harvesting in the Middle East and North Africa: Policy Implementation," *ZEF– Discussion Papers on Development*, No. 10 (Bonn, Germany: Center for Development Research, University of Bonn, 1999).

77. حيث بنيت المصارف تحت سطح الأرض بهدف حصر مياه الفيضانات الموسمية التي تجتاح الحقول أحياناً، ثم تزرع المحاصيل بعد انحسار الفيضانات. انظر: الأشرم، **اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم**، مرجع سابق، ص 52-53.

78. انظر:

William Critchely, Chis Reij and Alain Seznec, "Water Harvesting for Plant Production," (2 Volumes) *World Bank Technical Paper*, No. 91 & 157 (Washington, DC: World Bank, Africa Technical Department Series, 1988 & 1992).

79. صادق إبراهيم ومحمود عبدالجواد، «الأمن المائي والتخزين الاستراتيجي للمياه في الكويت»، منشور على موقع الجزيرة نت: (http://www.aljazeera.net), retrieved on: 23/06/2007. وأكد على المعنى نفسه الدكتور عبدالله دحلان (عضو مجلس الشورى السعودي، والكاتب الاقتصادي)، في حواره مع برنامج «التقرير» في الحلقة المذاعة بتاريخ 8/ 10/ 2006، في: (http://www.aljazeera.net retrieved on: 25/06/2007)

80. نقلاً عن الدكتور محمد داود مدير إدارة موارد المياه في هيئة البيئة-أبوظبي، كما ورد في تقرير إخباري منشور في صحيفة **الاتحاد** الإماراتية، 23/ 7/ 2011.

81. نقلاً عن الدكتور محمد داود مدير إدارة موارد المياه في هيئة البيئة بأبوظبي، كما ورد في تقرير إخباري منشور في صحيفة **الإمارات اليوم** الإماراتية، 8/ 8/ 2012.

82. انظر:

F. Frey and T. Naff, "Water: An Emerging Issue in the Middle East," *Annals of the American Academy of Political and Social Sciences*, Vol. 482 (November 1985), pp. 1-2.

83. انظر:

D.A. Caponera, "Patterns of Cooperation in International Water Law: Principles and institution," *Natural Resources Journal*, Vol. 25 (1985).

84. انظر:

Peter Rogers, "A Note on the Economic Benefits of Cooperation on International River Development," World Bank, Agriculture and Rural Development Department, Washington, DC, 1992.

85. للمزيد من التفاصيل حول مفهوم "الترابط الهيدرولوجي"، انظر:

UNDP, "Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis," op. cit., pp. 19-21 & 204-210; International Water Governance: Conservation on Freshwater Ecosystems, Vol. 1, International Agreements—Compilation and Analysis, Environmental Policy and Law Paper, No. 55 (ed. By Alejandro Iza), (2004), available at: (www.iucn.org/themes/law/pdfdocuments/EPLP55EN.pdf).

86. انظر: Gleick, *The World's Water 2000-2001*..., op. cit.

87. انظر:

Doris Koehn, "Water and Environment in the Middle East and North Africa," presentation at the sixth joint Middle East Institute and World Bank Annual Conference, Washington, DC, May 15, 2001.

88. "المياه الافتراضية" مفهوم حديث نسبياً، ظهر في منتصف التسعينيات، ويعتبر توني آلن Tony Allan أول من دشن هذا المفهوم. وقد طرح آلن هذا المفهوم بهدف حل مشكلة محدودية الموارد المائية في المناطق الجافة عموماً، وفي منطقة الشرق الأوسط على وجه التحديد؛ إذ يرى أنه: «بما أن المياه من المتغيرات المهمة في إنتاج المحاصيل، لذا يتعين على مختلف البلدان تحديد كمية المياه اللازمة لإنتاج الأغذية التي هي بحاجة إليها، وعندما يستورد بلد ما طناً من القمح والذرة، إنما يستورد فعلياً أيضاً مياهاً افتراضياً أي المياه اللازمة لإنتاج تلك المحاصيل». ويؤكد آلن أن "نظرية المياه الافتراضية" التي طرحها، يمكن أن تسهم في حل مشكلة الندرة المائية في بلدان الشرق الأوسط، حيث يمكن للدول التي تعاني من شح مائي أن تستعيض عن زراعة المحاصيل الكثيفة في استخدام المياه، باستيرادها من الدول ذات الوفرة المائية. وبهذه الطريقة، تحقق البلدان المستوردة وفورات من خلال تجارة "المياه الافتراضية". وجدير بالذكر أن الدراسات الحديثة قد توصلت لحسابات دقيقة حول المياه الافتراضية الموجودة في كل أنواع السلع الغذائية من لحوم وفواكه وخضراوات. وعلى الرغم من أن نظرية "المياه الافتراضية" قد تبدو منطقية من الناحية الاقتصادية، بيد أن هناك اعتبارات سياسية واستراتيجية تحول دون اعتماد دول المنطقة اعتماداً شديداً على استيراد الحبوب من الخارج، حيث إن هذه البلدان كثيراً ما تشعر أن إنتاج حبوبها بنفسها مسألة مهمة استراتيجياً. للمزيد من التفاصيل حول مفهوم "المياه الافتراضية"، انظر:

J.A. Allan, "Virtual Water: a long term Solution for water short Middle Eastern economics?" Proceedings of the 1997 Leeds Conference, Leeds, The British Association, 1997; J.A. Allan, "Water Security in the Middle East and the Mediterranean," Paper presented to the Conference on: *Security and the Environment in the Mediterranean in the 20th Century*, London, 8-10 September 2001; J.A. Allan, "Virtual water eliminates water war?: A case study from the middle East," in A.Y. Hoekstra (ed.), *Virtual Water Trade* (Netherlands: IHE Delft, February 2003), pp. 137-145.

89. يقصد باستيراد المياه «العملية التي يتم بموجبها نقل المياه عبر الدول في مقابل قيمة مالية لكل متر مكعب من المياه يتم تحديدها بين الدولتين (أو الدول) أطراف الصفقة». على أنه يجدر التمييز بين المياه الوطنية، أي تلك المياه التي تنبع وتصب في الدولة ذاتها ولا تشترك فيها دول أخرى، والمياه الدولية أي تلك التي تمر أو تفصل بين أكثر من دولة. فالنوع الأول من المياه (الأنهار) تمارس عليه الدولة التي يقع النهر في أراضيها سلطة مطلقة ودون أي قيد قانوني أو سياسي، بيد أن القانون الدولي يحظر نقل أو بيع أو تحويل المياه العذبة الدولية بين الأحواض المائية الدولية إلا بموافقة كل دول الحوض.

90. حمدي الطاهري، مستقبل المياه في العالم العربي (القاهرة: د.ن، 1999)، ص 32-40.

91. صحيفة الاتحاد، 31/ 1/ 1992، ص 8 .

92. صحيفة **الشرق الأوسط** اللندنية، 13/ 11/ 1991، ص 4؛ وانظر أيضاً: بولوك ودرويش، **حروب المياه ...**، مرجع سابق، ص 187.

93. لمزيد من المعلومات انظر: كامران تارمي، «دور تصدير المياه في السياسة الخارجية تجاه مجلس التعاون لدول الخليج العربية»، **سلسلة دراسات عالمية**، العدد 58 (أبوظبي: مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، 2006)، ص 26-30.

94. فتحي شاتيلا، «جر الفائض المائي من لبنان إلى دول الخليج العربي»، بحث مقدم إلى **مؤتمر الخليج الأول للمياه**، دبي، أكتوبر 1992.

95. المرجع السابق، ص 189.

96. جيم دونا، «خط أنابيب السلام التركي»، في ستار وستول (محرران)، **سياسات الندرة ...**، مرجع سابق، ص 121- 125.

97. صدر العديد من الدراسات والبحوث -بلغات مختلفة- التي تتناول مختلف أبعاد مشروع "أنابيب السلام" الفنية والسياسية والاقتصادية، والتي تستعرض وجهات نظر مختلف الأطراف الإقليمية المعنية بالمشروع. للمزيد من التفاصيل حول المشروع، انظر على سبيل المثال لا الحصر: فايز سارة، **أطلس المياه: الصراع والتوافق في الشرق الأوسط** (دمشق: دار مشرق-مغرب، 1996)، ص 60؛ وهيثم الكيلاني، «المياه العربية والصراع الإقليمي: دراسة مستقبلية»، **كراسات استراتيجية**، العدد 17 (القاهرة: مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية بالأهرام، سبتمبر 1993)، ص 12، و27-28؛ وعبدالعزيز شحادة المنصور، **المسألة المائية في السياسة السورية تجاه تركيا** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 2000)، ص 189-217. وانظر أيضاً:

Daniel Hillel, *Rivers of Eden: The Struggle for Water and the Quest for Peace in the Middle East* (New York: Oxford University Press, 1994); Nurit Kliot, *Water Resources and Conflict in the Middle East* (London: Routledge, 1994), pp. 131-133.

98. انظر: عوني عبدالرحمن السبعاوي، «إسرائيل ومشاريع المياه التركية: مستقبل الجوار المائي»، **سلسلة دراسات استراتيجية**، العدد 10 (أبوظبي: مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، 1997)، ص 18-50.

99. عبدالمنعم بليغ، **الماء: دوره في التنمية** (الإسكندرية: دار المطبوعات الجديدة، 1986)، ص 138.

100. أمل حمد علي العليان، **الأمن المائي العربي مطلب اقتصادي أم سياسي؟** (الرياض: دار العلوم للطباعة والنشر، 1996)، ص 58.

101. انظر:

Adron T. Wolf, *Middle East Water Conflict and directions of Conflict Resolution* (Washington DC: International Food Policy Research Institute-IFPRI, 1996), pp. 11-13.

102. أمل حمد علي العليان، **الأمن المائي العربي...**، مرجع سابق، ص 58-59.

103. هيئة نقل جبال الجليد الدولية ومحمد الفيصل، **سحب جبال الجليد كمصدر من مصادر المياه العذبة: ندرة مصادر المياه واستعمالاتها**، الجزء الأول (الرياض: د.ن، 1402هـ)، ص 68-104.

104. المرجع السابق، ص 103.

105. المرجع السابق، ص 101 – 104.

106. جدير بالذكر، أنه من الأفضل أن نتعامل مع تقديرات هذه التكاليف بحذر وتحفظ شديدين لعدة أسباب، منها:

أ. أنها تقديرات تقريبية وليست دقيقة.

ب. أنها تمت من قبل باحثين مختلفين وفي أوقات مختلفة واعتمدت على معايير مختلفة.

ج. أنها قد تختلف من دولة لأخرى حسب ملكية الدولة للطاقة والتكنولوجيا المستخدمة في التقنيات المختلفة؛ وهذا يغير كثيراً من التقديرات التي تم التوصل إليها.

د. أن تقديرات كلفة معالجة المياه العادمة لم تأخذ في الاعتبار التكاليف البيئية والصحية لاستخدام هذه المياه والتي قد تزيد من التكاليف.

هـ. أنه لم يتم حساب العوائد من هذه التقنيات والذي يمكن أن يغير كثيراً من النتائج التي تم التوصل إليها، حيث تم الاعتماد في اختيار التقنية على التقنية الأقل كلفة فقط، في حين أن تقديرات العوائد يمكن أن ترجح تقنية أخرى.

لمزيد من التفصيل انظر: أمل حمد علي العليان، **الأمن المائي العربي..**، مرجع سابق، ص 172 – 173.

107. الأشرم، **اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم**، مرجع السابق، ص 271 - 272. وانظر أيضاً:

Wael Roshdy Soliman, "A Dynamic Procedure for Managing/Monitoring the Quality of Water Resources in Developing Countries," A Ph.D. thesis, Colorado State University, 1992.

الفصل السادس

1. انظر:

A.L. Heathwaite, "Multiple Stressors on Water Availability at Global to Catchment Scales: Understanding Human Impact on Nutrient Cycles to Protect Water Quality and Water Availability in the Long Term," *Freshwater Biology* no. 55 (supplement 1), 2010, pp. 241–257.

2. انظر:

M. Catley-Carlson, "Connecting Water Resources 2011: Program," Canadian Water Network, February 28 – March 3, 2011, Ottawa, Canada (http://www.cwn-rce.ca/news-and-events/cwr2011/program/).

3. انظر:

M. Qadir, B.R. Sharma, A. Bruggeman, R. Choukr-Allah, and F. Karajeh, "Non-conventional Water Resources and Opportunities for Water Augmentation to Achieve Food Security in Water Scarce Countries," *Agricultural Water Management* no. 87, 2007, pp. 2–22.

4. انظر:

L.S. Pereira, I. Cordery, and I. Iacovides, "Coping with Scarcity," *IHP-VI Technical Documents in Hydrology* no. 58, UNESCO, Paris, 2001.

5. انظر:

H. Bouwer, "Integrated Water Management: Emerging Issues and Challenges," *Agricultural Water Management* no. 45, 2000.

6. انظر:

S. Postel, "Last Oasis," Worldwatch Institute, Washington, DC, 1992.

7. انظر:

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), "FAO AQUASTAT, 2012" (http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm).

8. انظر:

United Nations Environment Program (UNEP), "Global Water Resources," 2012 (www.unep.org/training/.../Water/.../Global_Water_Resources.pdf); and World Water Assessment Program (WWAP), "The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk," UNESCO, Paris, 2012.

9. انظر:

"World Meteorological Organization [WMO] Standard Normals," United Nations Statistics Division, UNdata, 2012 (http://data.un.org/Explorer.aspx?d=CLINO).

10. انظر: FAO, op. cit.

11. انظر: Ibid.

12. انظر:

Ibid.; and United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA), "ESCWA Water Development Report 2: State of Water Resources in the ESCWA Region," E/ESCWA/SDPD/2007/6, New York, 2007.

13. انظر:

World Bank, "World Bank Development Indicator Database," 2012 (http://data.worldbank.org/indicator).

14. انظر: FAO, op. cit.

15. انظر: Ibid.

16. انظر:

J.B. Alterman and M. Dziuban, *Clear Gold: Water as a Strategic Resource in the Middle East* (Washington, DC: Center for Strategic and International Studies, 2010).

17. انظر:

Barry Mirkin, "Population Levels, Trends and Policies in the Arab Region: Challenges and Opportunities," Arab Human Development Report, Paper 01, 2010.

18. انظر: FAO, op. cit.; and World Bank, 2012, op. cit.

19. انظر: Mirkin, op. cit.

20. انظر: ESCWA, op. cit.

21. انظر:

World Bank, "A Water Sector Assessment Report on the Countries of the Cooperation Council of the Arab States of the Gulf." Washington, DC, 2005 (http://siteresources.worldbank.org/INTMNAREGTOPWATRES/Overview/20577193/GCCWaterSectorReport--Englishversion.pdf).

22. انظر: Ibid.

23. انظر: Ibid.

24. انظر:

B.O. Elasha, "Arab Human Development Report: Mapping of Climate Change Threats and Human Development Impacts in the Arab Region," United Nations Development

Program (UNDP), 2010; accessed at: (http://www.arab-hdr.org/publications/other/ahdrps/paper02-en.pdf).

25. انظر:

Z.W. Kundzewicz, L.J. Mata, N.W. Arnell, P. Döll, P. Kabat, B. Jiménez, K.A. Miller, T. Oki, Z. Sen and I.A. Shiklomanov, "Freshwater Resources and their Management," in M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (eds.), "Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability," Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007, pp. 173–210.

26. انظر:

Dia El-Din El-Quasy, "Impact of Climate Change: Vulnerability and Adaptation — Fresh Water," in Mostafa K. Tolba and Najib W. Saab, "Arab Environment Climate Change: Impact of Climate Change on Arab Countries," Arab Forum for Environment and Development (AFED), 2009 (http://www.afedonline.org/afedreport09/english/Char6.pdf).

27. انظر: World Bank, 2005, op. cit.

28. انظر: Kundzewicz, et al., op. cit.; and Elasha, op. cit.

29. انظر:

E. Lipp, R. Kurz, R. Vincent, C. Rodriguez-Palacios, S. Farrah and J. Rose, "The Effects of Seasonal Variability and Weather on Microbial Faecal Pollution and Enteric Pathogens in a Subtropical Estuary," *Estuaries* no. 24, 2001; and B. Jiménez, "Health Risks in Aquifer Recharge with Recycle Water," in R. Aertgeerts and A. Angelakis (eds.), "State of the Art Report: Health Risk in Aquifer Recharge Using Reclaimed Water," World Health Organization (WHO) Regional Office for Europe, 2003, pp. 54–172.

30. انظر:

Inter Press Service News Agency (IPS), "UAE-GCC SUMMIT: Abu Dhabi Water Declaration calls for Adoption of Modern Farming Technologies," Emirates New Agency (WAM), December 8, 2010 (http://ipsnotizie.it/wam_en/news.php?idnews= 7963).

31. انظر: World Bank, 2005, op. cit.

32. انظر:

M.A. Dawoud, and W. Abderrahman, "Water Import and Transfer versus Desalination in Arid Regions: GCC Countries Case Study," The 2nd International Conference on Water Resources and Arid Environment, 2006.

33. انظر:

M.A. Dawoud, "The Role of Desalination in Augmentation of Water Supply in GCC Countries," *Desalination* no. 186, 2006, pp. 187–198; and World Bank, 2005, op. cit.

34. انظر: .World Bank, 2005, op. cit

35. انظر: .World Bank, 2010, op. cit

36. انظر:

Alterman and Dziuban, op. cit.; World Bank, 2010, op. cit.; and P. Handley, "Saudi Subsidies incur Huge Costs, Threaten Oil Exports," Middle East Online, 2010 (http://www.middle-east-online.com/english/?id=41715).

37. انظر: .Dawoud and Abderrahman, op. cit

38. انظر:

E. Lee, "Saudi Arabia and Desalination," *Harvard International Review* online, December 23, 2010 (http://hir.harvard.edu/pressing-change/saudi-arabia-and-desalination-0).

39. انظر: .World Bank, 2005, op. cit

40. انظر: .Ibid

41. انظر:

M. Bazza, "Policies for Water Management and Food Security under Water-scarcity Conditions: The Case of GCC Countries," 7th Gulf Water Conference, Water Science and Technology Association, Kuwait November 19–23, 2005.

42. انظر: .World Bank, 2005, op. cit

43. انظر: .Bazza, 2005, op. cit

الفصل السابع

1. انظر:

McKinsey Global Institute, "Resources Revolution: Meeting the World's Energy, Materials, Food and Water Needs," November 2011.

2. انظر:

M. Ait-Kadi, "Impacts du changementclimatiquesur la sécuritéalimentaire," acts of the International Meeting on Adapting to Climate Change in Morocco, Royal Institute for Strategic Studies, Rabat, October 16, 2009, pp. 95–108.

3. انظر:

M. Ait-Kadi, "Exploring the Role of Water Security in Regional Economic Development," keynote address at 2010 GWP Consulting Partners Meeting, September 3–4, 2010 (www.gwp.org).

4. انظر:

J. von Braun, "The Rise in Food and Agricultural Prices: Implications for Morocco," Royal Institute of Strategic Studies (IRES), Rabat, March, 2008.

5. انظر: Ibid.

6. انظر:

H. Leridon & G. De Marsily, "Démographie, Climat et Alimentation Mondiale," Académie des Sciences, Institut de France, RST 32, 2011.

7. انظر:

G. Carlsson, et al., "Closing the Gaps," report of the Commission on Climate Change and Development, 2009.

8. انظر:

M. Ait-Kadi, "La crise alimentaire mondiale 2007–2008," *Bulletin de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques*, no. 5, 2009.

9. انظر:

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), "The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture SOLAW," 2011.

10. انظر: Ibid.

11. انظر:

T. Shah, D. Molden, R. Sathivadivel, and D. Seckler, "The Global Groundwater Situation: Overview of Opportunities and Challenges," Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute, 2000.

12. انظر:

Foresight, "The Future of Food and Farming: Challenges and Choices for Global Sustainability," Executive Summary, UK GO-Science, 2011.

13. انظر:

United Nations Environment Program (UNEP), "Towards Sustainable Production and Sustainable Use of Resources: Assessing Biofuel," 2009.

14. انظر:

A. Abbott, et al., "What's Driving Food Prices in 2011?" Issue Report, Farm Foundation, July 2011.

15. انظر:

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), "The State of Food and Agriculture; Biofuels: Prospects, Risks and Opportunities," FAO, Rome, 2008.

16. انظر:

AsbjornEide, "The Right to Food and the Impact of Liquid Biofuel (Agrofuels)," United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), 2008.

17. انظر:

D. Laborde, et al., "Biofuel, Environment and Food: The Story gets more Complicated," in International Food Policy Research Institute (IFPRI), *2012Global Food Policy Report* (IFPRI, 2012).

18. انظر:

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), "Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change," 2007.

19. انظر:

G.C. Nelson, et al. "Climate Change and Agriculture: Modest Advances, Stark Evidence," in International Food Policy Research Institute (IFPRI), *2012 Global Food Policy Report* (IFPRI, 2012).

20. انظر:

K.G. Cassman, "Ecological Intensification of Cereal Production Systems: Yield Potential, Soil Quality, and Precision Agriculture," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 96, no. 11, May 25, 1999, pp. 5952–5959.

21. انظر:

M. Ait-Kadi, "Les Politiques de l'Eau et la Sécurité Alimentaire au Maroc à l'Aube du 21ème Siècle," Exposé Introductif, Publications de l'Académie du Royaume du Maroc, Session d'Automne 2000, Rabat, November 20–22, 2000, pp. 33–75.

22. انظر:

M. Toreiro, "Food Prices: Riding the Rollercoaster," in International Food Policy Research Institute (IFPRI), in *2012 Global Food Policy Report* (IFPRI, 2012).

الفصل الثامن

1. يشير مصطلح "دول الخليج العربية" في هذا الفصل إلى الدول الست الأعضاء في مجلس التعاون لدول الخليج العربية، وهي: دولة الإمارات العربية المتحدة، ومملكة البحرين، والمملكة العربية السعودية، وسلطنة عمان، ودولة قطر، ودولة الكويت.

2. للأمن الغذائي بُعدان: الأول كلي، والثاني جزئي. ويعتمد البعد الكلي أساساً على الاعتماد على استيراد الغذاء مقارنة بقدرة الدولة على تمويل تلك الواردات عند أي نقطة زمنية (توافر الغذاء). أما البعد الجزئي فيتعلق بسبل وصول الأُسر إلى الغذاء الصحي والمفيد.

3. وفقاً لما ورد في قاعدة البيانات الإحصائية التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (فاوستات)، يمثل القمح والأرز معاً ما نسبته 39 في المئة، و44 في المئة، و40 في المئة من إجمالي مدخول الطاقة [ويقال الطاقة المستهلَكة أو المتناولة] في السعودية والإمارات والكويت على التوالي.

4. تعادل حصة السعودية من الحبوب ما نسبته 52 في المئة من استهلاك المملكة من الغذاء الذي يمثل أكثر من ثلاثة أرباع إجمالي استهلاك دول مجلس التعاون من الحبوب، على الرغم من أنها كانت تمثل نحو ثلثي إجمالي سكان دول المجلس في عام 2007. ومن منظور شامل، تستورد السعودية ثلثي إجمالي واردات دول المجلس من الغذاء. انظر:

Economist Intelligence Unit, "The GCC to 2020," London, 2009.

5. ومع ذلك، في السعودية، يوجد تفضيل خاص للشعير، يليه القمح. وفي البحرين والكويت وقطر، يوجد طلب أعلى نسبياً على المنتجات الحيوانية مقارنة بالحبوب.

6. انظر:

Various Authors, "Food Security," *Special Issue: Food Security in the Arab World*, Vol. 3, supplement 1, Springer, February 2011.

7. على الرغم من التحسن الكبير في غلة الحبوب في السنوات الثلاث الأخيرة، نتيجة للمكننة وتنامي نمط الإنتاج القائم على كثافة المدخلات، حيث تزيد الغلة بنحو خمسة أضعاف ما كانت عليه في أوائل الثمانينيات من القرن العشرين، فإن رداءة نوعية التربة وشحّ الموارد المائية يشكلان عقبة منيعة أمام إنتاج الحبوب في المنطقة.

8. باستثناء السعودية، تستورد منطقة دول مجلس التعاون احتياجاتها من الحبوب بالكامل، وهو ما يقل في المتوسط عن 90 في المئة لدى إدراج إنتاج السعودية من القمح. غير أن قرار السعودية بوضع حد لإنتاج القمح المدعوم بحلول عام 2016، مع كونه سليماً تماماً، سيؤدي في نهاية المطاف إلى زيادة اعتماد المنطقة على استيراد الحبوب. ويجري بالفعل استيراد الذرة والأرز بالكامل.

9. في عام 2010، كان سكان دول مجلس التعاون يبلغ عددهم 41.5 مليون نسمة، ويُتوقع أن يصل هذا العدد إلى 53.4 مليون نسمة بحلول عام 2020 (Economist Intelligence Unit, op. cit.). ويمثّل السعوديون نحو 63 في المئة من إجمالي سكان دول المجلس. والسعوديون الذين تقل أعمارهم عن 30 عاماً يمثلون نحو 70 في المئة من السكان، بينما تُقدَّر هذه النسبة لدى البحرين والكويت وقطر ودولة الإمارات بـ54 و48 و50 و44 في المئة على التوالي.

10. تبلغ معدلات التوسع الحضـري في كل من الكويت وعُمان والسعودية ودولة الإمارات 98 و72 و82 و78 في المئة على التوالي. ويبلغ المتوسط العام لدول مجلس التعاون نحو 86 في المئة.

11. تشهد معدلات السمنة في المنطقة زيادة مستمرة، حيث تتصـدر السعودية دول العـالم بنسـبة 35.6 في المئة (باستثناء جزر المحيط الهادي)، وتليها الولايات المتحدة (33.9 في المئة). وتوجد أربـع مـن دول مجلس التعاون (هي دولة الإمـارات والبحـرين والكويـت بالإضـافة إلى السـعودية) ضـمن الـدول العشـر الأولى في السمنة (قاعدة بيانات مؤشـر كتلة الجسم التابعة لمنظمة الصحة العالميـة، كـما في 20 مارس 2012). وينطبق ذلك أيضاً على معدلات داء السكري، وهي في دول مجلس التعاون مـن بـين الأعلى ضمن مجموعات الدخل التي تنتمي إليها.

12. مازالت إحصاءات أسعار استهلاك المياه ونظم رصـد الأسعار في دول مجلس التعاون غير كافية، ولا تسمح بإجراء التحليل الواجب لاتجاهات الأسعار وتأثيرها على مختلف مجموعات الدخل.

13. يعني ذلك أن لكل زيادة بنسبة 1 في المئة في أسعار الغذاء العالميـة، تميـل الأسـعار المحليـة إلى الزيـادة بنسبة 0.2 في المئة على الأقل. ومع ذلك، فباستثناء دولة الإمارات، يعد انتقـال الأسـعار غـير تمـاثلي، ويُبدي مقاومة شـديدة للانخفاض؛ إذ لا ينتقل الانخفاض في أسعار الغذاء العالمية إلى أسواق الغذاء المحلية بنفس درجة انتقال الارتفاع. وتعزى أنماط الانتقال هذه أيضاً إلى عدد مـن العوامـل الخاصـة بكل دولة؛ مثل نظم أسعار الصـرف، وعدم كفاءة نظم الدعـم، ومستويات المنافسة بـين المسـتوردين وبائعي الجملة، وخصائص سلسلة الإمداد، والبنية الأساسـية،...إلـخ. وعـادة مـا يسـتغرق انتقـال الأسعار نحو سنة كي تظهر تأثيراته على الأسواق الداخلية. غير أنـه في معظـم دول مجلس التعـاون يستغرق الأمر في المتوسط نحو سبعة أشهر. انظر:

World Bank, "Regional Economic Update: MENA Facing Challenges and Opportunities," Middle East and North Africa Region, 2011; E. Ianchovichina, J. Loening, and C. Wood, "How Vulnerable are Arab Countries to Global Food Price Shocks?" World Bank, 2012.

14. انظر على سبيل المثال:

UN Food and Agriculture Organization (FAO), "Safeguarding Food Security in Volatile Global Markets," 2011; and World Bank, "Managing Food Price Risks and Instability in an Environment of Market Liberalization," Agriculture and Rural Development Department, Report No. 32727-GLB, 2005.

15. اتسمت أسعار الأسمدة أيضاً بالتقلب الشـديد، وبقيت عند مستويات مرتفعة، حيث كانـت أسـعار فبراير 2012 أعـلى بواقـع 2.9 مـرة مـن متوسـط أسـعار عـام 2005. (Word Bank, Commodity Markets Review, March 2012).

16. يعني انخفاض المرونة أيضاً أن الصدمات الصغيرة في الإنتاج يمكن أن تكون لها تأثيرات كبيرة على الأسعار. ووفقاً لقاعدة بيانات معهد بحوث السياسات الغذائية والزراعية (FAPRI)، فإن مرونة الطلب والعرض بالنسبة إلى القمح في منطقة الشرق الأوسط هي -0.39 و0.09 على التوالي مقارنة بـ-0.16 و0.24 لدى المكسيك، و-0.39 و0.41 لدى الأرجنتين، و-0.34 و0.29 لدى دول شرق أوروبا. ويلاحظ أن مرونة الطلب السعودي على الأرز تبلغ 0.1 مقابل 0.46 لدى المكسيك، و0.11 لدى الأرجنتين، و0.38 لدى الاتحاد الأوروبي. وتقدَّر مرونة الطلب السعودي على الشعير بـ-0.19 مقابل -0.24 لدى المكسيك، و-0.17 لدى الأرجنتين، و-0.35 لدى دول شرق أوروبا (www.fapri.iastate.edu/tolls/elasticity.aspx).

17. انظر: World Bank, "Global Economic Prospects 2009," Washington, DC, 2009.

18. على سبيل المثال، في ميزانية عام 2010، خصصت السعودية 12.3 مليار دولار مقابل 10.4 مليار دولار من الاستثمارات الخاصة في المشاريع الزراعية (World Bank, "Global Economic Prospects 2009," Washington, DC, 2009).

19. يتألف ما نسبته 40 في المئة من سكان دول مجلس التعاون من الوافدين، حيث تتراوح هذه النسبة في دولة الإمارات وقطر والكويت ما بين 69 في المئة و85 في المئة، بينما تتراوح في عُمان والسعودية والبحرين ما بين 28 في المئة و39 في المئة (International Labor Organization [ILO], "International Labor Migration and Employment in the Arab Region," Thematic Paper, Beirut, 2009; and EIU, op. cit.). ويقدَّر أن ثلاثة أرباع قوة العمل في دولة الإمارات هي من الوافدين الآسيويين. وقد تراجعت حصة العمالة العربية في الخليج من ذروتها البالغة 72 في المئة من إجمالي الوافدين القادمين في بداية سبعينيات القرن العشرين، إلى ما يُقدَّر بـ23 في المئة في عام 2005 (ILO, op. cit.). وتُشغِّل قطر والسعودية والكويت أكبر أعداد من العمالة العربية غير المواطنة (ما بين 30 و40 في المئة من إجمالي قوة العمل الأجنبية) من بين دول مجلس التعاون، بينما في دولة الإمارات وعُمان تقلّ حصة العرب بين العمال غير المواطنين عن 10 في المئة.

20. انظر: Various Authors, 2011, op. cit.

21. توجد علاقة واضحة بين نمو السكان وزيادة الطلب على الحبوب من أجل الاستهلاك البشري من ناحية، وبين نمو الدخل ونمو الطلب على المواد الأولية من ناحية أخرى.

22. يستند السيناريو إلى معدل نمو للناتج المحلي الإجمالي هو الأعلى من بين المعدلات الأربعة من سيناريوهات الناتج المحلي الإجمالي في إطار «تقييم الألفية للنُظُم البيئية»؛ وهو أعلى أيضاً من المعدل المستخدم في خط الأساس؛ ويقوم السيناريو أيضاً على متغير منخفض لتوقعات الأمم المتحدة بشأن السكان (http://esa.un.org/unpp/index.asp). للاطلاع على المزيد من التفاصيل المنهجية، انظر:

Gerald C. Nelson, Mark W. Rosegrant, Amanda Palazzo, Ian Gray, Christina Ingersoll, Richard Robertson, SimlaTokgoz, Tingju Zhu, Timothy B. Sulser, Claudia Ringler, Siwa Msangi, and Liangzhi You, "Food Security, Farming and Climate Change until 2050: Scenarios, Results and Policy Options," IFPRI Research Monograph, no. 172, 2010.

23. لا تتوافر في العادة للوكالات الدولية بيانات موثوقة بشأن التغيرات في مخزونات الحبوب، وهي تقدّرها كبواقي تقديرات الإنتاج والاستهلاك والتجارة. وتقيس نسبةُ المخزون إلى الاستنفاد لدى المصدرين الرئيسيين نسبةَ المخزون لدى أكبر خمسة مصدرين إلى الطلب المحلي زائداً الصادرات.

24. على سبيل المثال، في الفترة 1972–1973، أدى انخفاض الإنتاج العالمي من القمح بأقل من 2 في المئة في وقت كان فيه المخزون شديد الانخفاض، إلى ارتفاع أسعار الحبوب بأكثر من الضعف. انظر:
B. Wright, "International Grain Reserves: And Other Instruments to Address Volatility in Grain Markets," FAO Working Paper, 2009; and S. Wiggins, S. Keats, and Julia Compton, "What Caused the Food Price Spike of 2007/08? Lessons for World Cereals Markets," Overseas Development Institute, London, UK, 2010.

25. على امتداد الفترة 2009–2011، تم تصدير ما نسبته 12–13 في المئة من الحبوب في العالم. وسجّل القمح النسبة الأعلى بين الحبوب؛ إذ اقتربت من 20 في المئة، بينما سجّل الأرز النسبة الأدنى التي لم تتعدَّ 7 في المئة (US Department of Agriculture [USDA], "World Agricultural Supply and Demand Estimates," WASDE 503, February 2012). ويعني هذا أن التحولات الصغيرة في العرض والطلب يمكن أن تؤدي إلى تحولات كبيرة في الأسعار. ويتأثر الأرز بصورة خاصة بتقلبات السوق نظراً لأن سوقه تتسم بالتجزُّؤ الشديد وفقاً لاختلاف أنواعه ودرجات جودته.

26. السعودية هي أيضاً أكبر مستورد للشعير في العالم (بمتوسط 7–8 ملايين طن متري) الذي يُستخدم كمواد أولية لصناعة علف المواشي الكبيرة الحجم لديها.

27. تتركز إمدادات الحبوب في الأسواق الدولية في ستة مصدرين رئيسيين، هم: الأرجنتين، وأستراليا، وكندا، والاتحاد الأوروبي، وروسيا، والولايات المتحدة الأمريكية. أما أكبر المصدرين في العالم (أي الولايات المتحدة الأمريكية بالنسبة إلى القمح، وتايلند وفيتنام بالنسبة إلى الأرز)، فهم غير ممثَّلين بالقدر الكافي في التبادلات التجارية لمنطقة الخليج. وتُعَدّ روسيا وآسيا الوسطى من كبار المورِّدين للمنطقة لفترة قصيرة، لكن يُزعم أن الحبوب الواردة من هاتين الجهتين منخفضة الجودة، وأدى حظر الصادرات الذي فرضته روسيا عام 2010 إلى تعطيل الإمدادات وحدوث تحول سريع في التوزيع الجغرافي للمورّدين.

28. على الرغم من أن مخاطر التوريد تنشأ عادةً من ضعف الجوانب اللوجستية، مثل قلة عدد نقاط دخول الواردات ومحدودية قدرات التفريغ، يُحتمل أن تتأثر منطقة الخليج بهذا النوع من المخاطر بسبب انقطاعات الإمداد التي شهدها بعض المصدرين الرئيسيين في الماضي القريب.

29. يُقدَّر أن مستويات مخزون القمح في المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق، في السعودية، تبلغ نحو مليوني طن متري، أي ما يعادل نحو 9–10 أشهر من الطلب المحلي، وهو أحد أعلى المستويات المعروفة (USDA, op. cit.). وداخل المنطقة العربية، تفيد تقارير بأن مصر هي صاحبة أكبر سعة تخزينية. ووفقاً للتقديرات المتاحة، تحتفظ الصين والهند والولايات المتحدة الأمريكية بنحو نصف احتياطيات العالم من القمح (USDA, op. cit.).

30. كثيراً ما تُعَدّ تلك الاحتياطيات مخزونات تشغيلية واستراتيجية على حد سواء.

31. انظر:

UN Food and Agriculture Organization (FAO) and World Bank, "The Grain Chain, MENA Region," 2012.

يرد هنا افتراض بشأن تكاليف الوحدة الثابتة، وهو ما ينبغي اعتباره تقريباً جيداً في منطقة مثل الخليج العربي، حيث تنخفض الرطوبة، وتتوافر البنى الأساسية الحديثة، ويتحقق الاندماج في الأسواق العالمية. وتبلغ التكلفة الشاملة التي تجمع الجوانب اللوجستية في الموانئ والتخزين والنقل الداخلي والإدارة (التي تشمل بدورها خسارة المنتجات وتكلفة رأس المال والتكاليف العامة) في المتوسط 42 دولاراً للطن المتري من القمح، أي ما يعادل نحو واحد على ثمانين من السعر الحالي للقمح في الأسواق الدولية (D. Larson, J. Lampietti, C. Gouel, C. Cafiero, and J. Roberts, "Food Security Storage in the Middle East and North Africa," World Bank, 2012). ويضاف إلى ذلك تكاليف النقل التي يصل متوسطها في حالة المنطقة العربية إلى 35.5 دولار للطن المتري (FAO and World Bank, op. cit.). وعليه، فإن التكلفة الإجمالية التي تشمل النقل والإمداد اللوجستي والتخزين والإدارة يصل مجموعها إلى نحو 77.5 دولار للطن المتري، أو نحو ربع سعر الطن المتري الواحد من القمح. وفي السعودية، تضطلع المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق بجميع تلك المهام. وفي عُمان وقطر والبحرين، تهيمن شركة مطاحن على معظم سلسلة الإمداد في كل واحدة من تلك الدول. وكثيراً ما يكون لدى الشركة حاملو أسهم من جهات عامة وخاصة على حد سواء.

32. أفاد الأردن بأن لديه أدنى تكاليف تخزين في المنطقة (1.7 دولار)، بينما التكاليف الأعلى هي لدى تونس (3.5 دولار).

33. تضاف إليها تكلفة القمح في السوق، وهي حالياً 270–300 دولار للطن المتري (قمح الولايات المتحدة)، مما يؤدي إلى تكاليف شاملة تُقدَّر بنحو 750 مليون دولار. ومن حيث تكلفة الفرصة البديلة، يؤدي انخفاض أسعار الفائدة وعدم اليقين في الاقتصاد العالمي إلى تشجيع شراء السلع الحقيقية.

J.A. Frankel, "The Effect of Monetary Policy on Real Commodity Prices," in John Y. Campbell (ed.), *Asset Prices and Monetary Policy*, NBER Working Paper 12713, 2008.

34. يؤكد مارتين وأندرسون على إمكانية انتكاس الانفتاح التجاري، كما يتضح من مشكلات العمل الجماعي التي فرضتها الأحداث الأخيرة لتقييد الصادرات (W. Martin and K. Anderson, "Export Restrictions and Price Insulation during Commodity Price Booms," *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 94, no. 1, 2012, pp. 422–427). ومن ثمّ، كان تكامل التخزين والتجارة والمزيج الصحيح بين تلك السياسات موضوعين لدراسات متزايدة، حيث وُجد أنهما يشكلان أداة قوية لإحلال الاستقرار مع الاستفادة أيضاً من مكاسب الكفاءة (S.S. Makki, L.G. Tweeten, and M.J. Miranda, "Storage–Trade Interactions under Uncertainty: Implications for Food Security," *Journal of Policy Modeling*, vol. 23, no. 2, 2001, pp. 127–140; C. Gouel, and S. Jean, "Optimal Food Price Stabilization in a Small Open Developing Country," World Bank, 2012). وعليه، فإن تعزيز قواعد منظمة التجارة العالمية فيما يتعلق بمراقبة الصادرات سيكون من الدعائم المهمة لاعتماد استراتيجية عالمية متعددة الجوانب.

35. انظر:

M. Torero and J. von Braun, "Alternative Mechanisms to Reduce Food Price Volatility and Price Spikes," IFPRI, Washington DC, 2009.

36. نظراً لأن السعودية جزء من مجموعة العشرين، فهي يجب أن تصبح عضواً نشطاً في تلك المناقشات، وأن تثير في ذلك المحفل مصالح الدول الأخرى الأعضاء في مجلس التعاون وفي المنطقة العربية الأوسع، مع العلم أن كثيراً من التحديات والمصالح مشتركة بينها جميعاً.

37. استجابت بعض التجمعات الاقتصادية الإقليمية بالفعل لارتفاع الأسعار من خلال اتخاذ أو تعزيز تدابير إقليمية لذلك الارتفاع. فعلى سبيل المثال، في غرب إفريقيا، أطلقت الجماعة الاقتصادية لدول غرب إفريقيا برنامجاً لدعم سلاسل القيمة الإقليمية فيما يخص الأرز والذرة. وتطوّر جماعة شرق إفريقيا استراتيجية إقليمية للأمن الغذائي. وأصلحت رابطة دول جنوب شرقي آسيا (آسيان) مؤخراً آليتها للأرز في حالات الطوارئ، وأسست آلية احتياطي الأرز في حالات الطوارئ في شرق آسيا، مما وسع نطاق مخزونها الإقليمي وعزز إطار حوكمتها.

38. عند اختيار معدل التعويض، لابد من مراعاة تكاليف الإمداد اللوجستي على اعتبار أن ثمة علاقة عكسية بين هذا الأخير وبين تكلفة التعويض. وعلاوة على ذلك، لابد للمعدل المرتفع أن يراعي خطر شراء الاحتياطي في نفس وقت ضيق الأسواق الدولية وارتفاع الأسعار. وفي المقابل، يميل انخفاض المعدل إلى تخفيف حدة منحنى التكلفة على امتداد فترة زمنية أطول. ومع بقاء جميع العوامل

الأخرى متساوية، فإن زيادة حجم المخزون من شأنها عادةً السماح بمعدل تعويض أدنى. للاطلاع على نقاش متعمق بهذا الشأن، انظر: .Larson, et al., op. cit.

39. على سبيل المثال، بالنظر إلى أن أسعار القمح لا تتحرك سوياً على نحو ممنهج، كما هو مبين في الشكل (8-6) فإن الأسعار يمكن أن تتجاوز الحد الأقصى في إحدى الدول بينما لا تتجاوزه في دولة أخرى. وهذا النوع من المواقف يحتاج إلى أن يجرى تنظيمه.

40. المثال الأقرب على هذا الإطار التنظيمي والحوكمي يقوم على مصرف مركزي تكون لاستقلاليته عن الحكومات أهمية حاسمة في تنفيذ سياسة نقدية ناجحة. غير أن الاستقلال عادة ما يشكل تحدياً خطيراً على اعتبار أن الأمن الغذائي موضوع مسيَّس بدرجة كبيرة.

41. من زاوية أكثر تحديداً، لدى مقارنة متوسط زمن رحلات السفن في السعودية مع مثيله لدى كل من البحرين وقطر، يلاحَظ أن هذه الفترة أطول لدى السعودية بواقع 3-4 مرات (FAO and World Bank, 2012, op. cit.).

42. بالنظر إلى هيكل ملكية احتياطيات الحبوب في دول مجلس التعاون (انظر الهامش 31 في هذا الفصل)، فإن خطر المزاحمة يبدو منخفضاً نسبياً.

43. هذا سبب إضافي آخر يدعم فكرة إقامة مركز تخزين عند موانئ الدخول الرئيسية لدول مجلس التعاون لتوفير التكاليف المرتبطة بالإمداد اللوجستي.

44. انظر:

C. Breisinger, O. Ecker, J. Funes, and B. Yu, "Food as the Basis for Development and Security: A Strategy for Yemen," IFPRI Discussion Paper 01036, 2010.

45. يستخدم مجلس تجارة شيكاجو نظاماً يفحص بيانات السعر والحجم لتحديد نطاق السعر "المقبول" على أساس توزيعهما. والأسعار التي تشكل نسبة 70 في المئة من التجارة تُعتبر في العادة "مجال القيمة"، والأسعار التي تبعد عن النمط بواقع نحو انحرافين معياريين تُعتبر خارج النطاق المحدد (Agricultural Market Information System [AMIS], "Enhancing Market Transparency," Rome, 2011). غير أن الأدبيات الاقتصادية منقسمة بشأن ما إذا كان الالتزام الواضح بنطاق سعري معلن عنه مسبقاً سيكون فعالاً بصورة حقيقية في الحد من مخاطر التخزين والمضاربة (انظر هذا المرجع المؤيد لهذا الرأي: D.M.G. Newbery and J.E. Stiglitz, *The Theory of Commodity Price Stabilization* [Oxford: Clarendon Press, 1981]؛ وانظر أيضاً: B. Wright, "International Grain Reserves: And Other Instruments to Address Volatility in Grain Markets," FAO Working Paper, 2009; and J.C. Williams, and B. Wright, *Storage and Commodity Markets* [Cambridge: Cambridge University Press, 1991]، حيث يتضح أن النطاقات السعرية تميل بالفعل إلى زيادة التقلبات السعرية والمضاربات). وحسب هذا الرأي الأخير، إذا شعر

المضاربون بأن السعر يقترب بخطورة من حدّ النطاق السعري، وأن الأسهم غير كافية للحفاظ على النطاق السعري المستهدف، فسيسارعون إلى شراء الكمية اللازمة من الأسهم الإضافية بما يرفع السعر فوق النطاق الموضوع. ويساهم ذلك في تفسير المنطق القائل بأن دورات الأسعار السلعية تميل إلى الثبات في القاع لفترات طويلة تتخللها زيادة عرَضية حادة.

46. هناك بعض منتجي الحبوب، مثل شركة "كويكر أوتس" Quaker Oats، الذين يثبّتون أيضاً سعر الذرة والشوفان باستخدام العقود الآجلة مع المنتجين. وتستخدم شركتا "أنهاوزر بوش" و"دول" Anheuser Busch and Dole، وهما شركتان كبيرتان لصناعة المشروبات والعصائر، مثل تلك العقود لتثبيت أسعار الحبوب والفواكه المستخدمة في صنع مشروباتها.

47. الأولى (أي العقود الآجلة) هي عقد لاستلام سلعة في تاريخ محدد مسبقاً بسعر متفق عليه، وعلى أساس فترة تسليم وحجم عقد ونوعية موحدة؛ أما الثانية (أي الخيارات)، فهي عقد يمنح العميل الحق في شراء سلعة عقد آجل بسعر وفي زمن متفق عليهما؛ وبالتالي فإن الخيارات نوع من آلية التأمين ضد احتمالات ارتفاع الأسعار في المستقبل. والحق في إبرام عقد خيار يستتبع دفع علاوة على السعر.

48. هناك دراسات حالة عملية من ملاوي والمكسيك اللتين اتّبعتا استراتيجية تحوطية للأمن الغذائي. فملاوي تتمتع بالاكتفاء الذاتي في الذرة، لكن في السنوات التي اتسمت بضعف الأحوال الزراعية وتراجع الإنتاج المحلي، وجب على حكومة ملاوي ملء الفراغ بالواردات. ولم تكن الحكومة بحاجة إلى التحوط من التكلفة المالية فحسب، بل ضمان تسليم الذرة ذاتها. وفي سبتمبر 2005، أبرمت ملاوي عقد خيار لشراء 60 ألف طن متري من الذرة بسعر سبتمبر للتسليم ما بين شهري نوفمبر 2005 وفبراير 2006. وكانت علاوة السعر للخيار 25.5 دولاراً للطن المتري. وفي ديسمبر، عندما أصبح نقص الذرة جلياً، ونظراً لارتفاع أسعار الذرة والنقل، نفّذت الحكومة الخيار. وبالمقارنة بالشراء بأسعار ديسمبر من أجل التسليم الفوري، حققت حكومة ملاوي وفورات كبيرة تصل إلى نحو ما بين 26–65 دولاراً للطن المتري، وسارت عملية التسليم بسلاسة. وإذا كانت الأسعار قد تراجعت ما بين سبتمبر وديسمبر، فإن حكومة ملاوي لم تكن لتنفذ الخيار، ولكانت التكلفة اقتصرت على علاوة الخيار (World Bank, "Risk Management & the Global Food Crisis," Agriculture & Rural Development, 2008).

49. انظر:

World Bank, UN Food and Agriculture Organization (FAO), and International Fund for Agricultural Development (IFAD), "Improving Food Security in Arab Countries," 2009.

50. يعني التحوط التقديري التحوط عندما يعتقد أن السعر موات، بينما يعني التحوط غير التقديري شراء التحوطات على فترات منتظمة بصرف النظر عن السعر.

51. تنطوي المشتقات المالية على خطورة نظراً لأنها كثيراً ما يمكن أن تؤدي إلى خسائر. ولذلك، فإن قدرات الموارد البشرية قيد ملزم بصورة خاصة؛ لأنه من المهم بمكان الاعتماد على فريق من المهنيين القادرين على توقُّع أسعار السلع في المستقبل استناداً إلى المعلومات المتاحة في الأسواق. وكمثال معبِّر، بقيت ساوث ويست إحدى شركات الطيران المعدودة أثناء أزمة عام 2008 لأنها تنبأت بأسعار النفط بصورة صحيحة، على عكس شركة كونتيننتال التي مُنيت بخسائر كبيرة؛ لأنها أبرمت عقوداً آجلة في وقت كانت الأسعار تشهد فيه تراجعاً مطّرداً.

52. يُطلق على إمكانية عدم تحرُّك الأسعار الفورية والآجلة معاً "مخاطرة الأساس" basis risk، وسوف تعتمد استراتيجية التحوط الملائمة على هذا العامل. وتعزى مخاطرة الأساس إلى عوامل مثل تكلفة الشحن والمناولة والتخزين، وكذلك عاملا العرض والطلب المحليان. وفي منطقة دول مجلس التعاون، ينبغي أن تكون تكلفة تلك العوامل مستقرة نسبياً، مما يجب أن يضمن مخاطرة أساس منخفضة، أو قابلة للتنبؤ على الأقل. غير أن مسألة مخاطرة الأساس تحتاج إلى المزيد من التحري في حالة السلع الغذائية تحديداً في دول مجلس التعاون.

53. انظر:

Huber, Sweeney and Smyth (2004). B. Huber, E. Sweeney and A. Smyth, "Purchasing Consortia and Electronic Markets: A Procurement Direction in Integrated Supply Chain Management," *Electronic Markets*, vol. 14, no. 4, 2004, pp. 284–294.

54. انظر:

International Food Policy Research Institute (IFPRI), "A Meta Analysis of Rates of Return to Agricultural R&D," Washington DC, 2002.

55. انظر:

World Bank. "Agricultural Innovation Systems, an Investment Sourcebook," 2012.

56. تبايَن الإنفاق العام على الزراعة في دول مجلس التعاون في عام 2007 من 0.1 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي في البحرين، و0.2 في المئة في الكويت وعُمان، إلى صفر في المئة في دولة الإمارات (أنفقت حكومة دولة الإمارات 0.6 في المئة من إجمالي نفقاتها على الزراعة). وقد تتباين نفقات الحكومة على الزراعة عبر نطاق واسع من الأنشطة التي قد لا تشمل مكونات للبحث والتطوير. وأحد الأمثلة الحديثة يخص السعودية، وإن لم ينطبق بالضرورة على دول مجلس التعاون الأخرى؛ فقد أعلنت حكومة السعودية في عام 2012 أنها ستخصص ما مجموعه 0.09 في المئة من إجمالي نفقاتها للقطاع الخاص لدعم إنشاء مخازن ومطاحن للقمح إلى جانب دعم مشاريعها المحلية والأجنبية القائمة. غير أنه لم يُشر في الإعلان عن هذه الميزانية إلى الاستثمارات المزمع تنفيذها في مجال البحث والابتكار (saudi-agriculture.com).

57. Anderson, op. cit.

58. انظر:

A. Djeflat A, "Absorptive Capacity and Innovation Demand as driving Engines for Emerging Innovation Systems (EIS): Evidence from GCC and Maghreb Countries," 2010.

59. أجريت دراسة جزئية للشـركات الابتكارية في أبـوظبي، حيـث وُجـد أن الابتكـار عـلى مسـتوى الشـركات يحدث في الخدمات أكثر مما يحدث في السلع، مما يشير إلى امتناع الشـركات عـن الاسـتثمار في أنشطة البحث والتطوير العالية المخاطر (انظر: Anderson, op. cit.).

60. انظر: World Bank, op. cit., 2012.

61. انظر: INCONET-GCC (شبكة التعـاون الدوليـة للعلـوم والتكنولوجيـا)، وعنوانهـا الإلكـتروني: (www.inconet-gcc.eu).

62. انظر العمل المعنون:

Summary of E-consultation of West and North Africa (WANA) Region, by Mohammad Majdalawi for the Global Forum on Agricultural Research (GFAR).

ودول مجلس التعـاون المشـاركة في المنتـدى العـالمي للبحـوث الزراعيـة (GFAR)، هـي: البحـرين، والكويت، والإمارات.

63. موقع مكتب براءات الاختراع لمجلس التعاون لدول الخليج العربية (http://www.gccpo.org/).

64. انظر:

UN Industrial Development Organization (UNIDO), "Strategies for Regional Innovation System," 2003.

65. انظر:

D.A. Wolfe, "Program on Globalization and Regional Innovation Systems," Program on Globalization and Regional Innovation Systems, Centre for International Studies, University of Toronto, 2005.

66. انظر: World Bank, op. cit., 2012.

67. قد يكون من المنطقي إجراء مقارنة بين دول مجلس التعاون وأستراليا، على اعتبار أن الطـرفين لـديهما ناتج محلي مجمَّع متشابه، وكذلك ظروف مناخية وتحديات متشابهة.

68. تقيس هذه النسبة استثمارات البحث والتطوير في الزراعـة نسـبةً إلى حجـم قطـاع الزراعـة في النـاتج المحلي الإجمالي.

69. انظر:

Mullen, et al. "R&D: A Good Investment for Australian Agriculture," Based on presentation to the 51st Annual Conference of AARES, Queenstown, February 13–16, 2007.

وأحدث الأرقام المتاحة في هذا المرجع تعود لعام 2005.

70. دول مجلس التعاون التي تتوافر لها نسبة الإنفاق على البحث والتطوير، هي: الكويت والسعودية وقطر وعُمان.

71. انظر: World Bank, op. cit., 2012.

72. هناك مجالان لهما الأولوية القصوى في البحث والتطوير بالمنطقة، هما: (1) تحلية المياه وإعادة تدوير مياه الصرف باستخدام الطاقة الشمسية؛ و(2) بناء القدرات والتطبيقات في مجال البحث والتطوير في السودان، مما سيعود بالفائدة على منطقة دول مجلس التعاون بالنظر إلى إمكاناتها الإنتاجية الهائلة وروابطها التجارية (تبلغ غلة الذرة الحالية نحو 1.2 طن متري للهكتار، وهو ما يمكن زيادته إلى نحو 7 أطنان مترية للهكتار من خلال اعتماد التكنولوجيا المناسبة وخدمات التوسعة).

73. انظر: World Bank, op. cit., 2012.

74. سقوط الأمطار غير منتظم، ولا يمكن الاعتماد عليه من أجل أنشطة مثل الزراعة.

75. "البصمة المائية" هي قياس لتخصيص الموارد من المياه العذبة؛ إذ إنها تقيِّم أحجام المياه المستهلكة أو المتبخرة أو المدمجة في منتَج أو الملوَّثة. وتطرح البصمة المائية الداخلية والخارجية مسألة المياه الافتراضية، والتي تقيِّم المياه الكامنة في منتَج ما يتم تصديره أو استيراده. وبذلك، يتم التوصل إلى رصيد المياه لدى دولة أو إقليم ما عن طريق حساب مجموع بصمة المياه المحلية والمياه الافتراضية المستوردة، ناقصاً المياه الافتراضية المصدرة. انظر:

M.M. Mekonnen and A.Y. Hoekstra, "National Water Footprint Accounts: Production and Consumption; Vol. 1: Main Report," Research Report Series No. 50, UNESCO-IHE, University of Twente, The Netherlands, 2011; and World Water Council, "E-Conference Synthesis: Virtual Water Trade: Conscious Choices," March 2004.

76. يُعزى ارتفاع البصمة المائية لدى دول مجلس التعاون إلى الاستخدام المنزلي (الذي يزيد عما هو عليه في الولايات المتحدة)، في حين أنه في معظم الدول الأخرى تعد الصناعة صاحبة النصيب الأكبر، مما يعني أن دول مجلس التعاون تحتاج بإلحاح إلى كبح الخلل في الاستخدام المنزلي للمياه لديها.

77. في المناطق القاحلة، عندما تُروى حقول المحاصيل إما عن طريق مياه الأمطار أو عن طريق الري، يمتص النبات جزءاً من المياه، بينما يُفقد معظم المتبقي عن طريق التبخر في الغلاف الجوي، تاركاً قدراً قليلاً من المياه حبيساً داخل المنتج النهائي. غير أن كمية المياه التي استُخدمت في إنتاج ذلك المنتج

كبيرة، حيث تصل إلى 1500 متر مكعب في حالة الطن المتري الواحد من القمح. وهذا هو مفهوم المياه الافتراضية، مما يتيح إقامة رابط بين المياه والغذاء والتجارة. (انظر M. Krieth, "Water Inputs in California Food Production," Water Education Foundation, 1991).

78. طُرحت آراء بأن تدفق المياه الافتراضية إلى منطقة الخليج العربي، ومعظمها في شكل واردات من الحبوب، تعادل التدفق السنوي لنهر النيل (J.A. Allan, "Virtual Water: The Water, Food and Trade Nexus: Useful Concept or Misleading Metaphor?" *Water International*, Vol. 28, no. 1, 2003). ونظراً لأن السعودية تستورد نحو 7.5 مليون طن متري من الشعير سنوياً تُستخدم كمواد أولية (من أوكرانيا أساساً)، فإنها توفر نحو 9.1 مليار متر مكعب من المياه، أي ما يعادل نصف الطلب الحالي على مياه الزراعة. غير أنه في عام 2007، كانت السعودية ماتزال تستخدم 3.2 مليار متر مكعب من المياه لزراعة 2.4 مليون طن متري من القمح.

79. انظر:

M.M. Mekonnen and A.Y. Hoekstra, "The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops and Derived Products," *Hydrology and Earth System Sciences* no. 15, 2011, pp. 1577–1600.

80. انظر:

D. Renault, "Value of Virtual Water in Food: Principles and Virtues," paper presented at the UNESCO-IHE Workshop on Virtual Water Trade, December 12–13, 2002, Delft, The Netherlands.

81. انظر:

D. Zimmer and D. Renault, "Virtual Water in Food Production and Global Trade: Review of Methodological Issues and Preliminary Results," World Water Council and FAO, Rome, 2011.

82. Ibid.

83. انظر: D. Renault, 2002, op. cit.

84. تحلل كاجنثيرا وآخرون إعادة استخدام مياه الصرف في المملكة العربية السعودية من خلال دمج الطاقة في معادلة المياه:

A. Kajenthira, A. Siddiqi, and L. Diaz Anadon. "A New Case for Promoting Wastewater Reuse in Saudi Arabia: Bringing Energy into the Water Equation," *Journal of Environmental Management*, no. 102, 2012, pp. 184–192.

85. Ibid.

86. انظر:

K.W. Easter and Y. Liu, "Cost Recovery and Water Pricing for Irrigation and Drainage Projects," Agriculture and Rural Development Discussion Paper 26, The World Bank, Washington, DC, 2005.

87. انظر:

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), FAOSTAT, 2012 (http://faostat.fao.org/default.aspx).

88. انظر:

G. Lucier and L. Glaser, "Vegetables and Melons Outlook," VGS-3445, ERS, USDA, Washington DC, 2012.

89. D. Renault, 2002, op. cit.

90. انظر:

UN Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA). "ESCWA Water Development Report 3: Role of Desalination in Addressing Water Scarcity." United Nations, New York, 2009.

91. تم توسيع قدرات التحلية في دول مجلس التعاون، وأصبحت المنطقة تمثّل الآن ما نسبته 60 في المئة من القدرة العالمية للتحلية، حيث توفر السعودية كمية تصل إلى 70 في المئة من إجمالي مياه الشرب عن طريق التحلية. (انظر: Center for Strategic and International Studies [CSIS], "Scarcity and Strategy in GCC," and "Water and National Strength in Saudi Arabia," Analysis Papers, Middle East Program, February and March 2011). وقد بلغ حجم الاستثمارات لزيادة قدرة التحلية حتى الآن نحو 3 مليارات دولار في دولة الإمارات، و21 مليار دولار في السعودية، وهناك خطط للمزيد من الاستثمارات خلال العقد الجاري. غير أن محطات التحلية تستهلك كميات كبيرة من الوقود، مما يسفر عن تكاليف فرص بديلة عالية.

92. يجب أن يتم التركيز بصفة خاصة على هذا النوع من أنواع إعادة الاستخدام على اعتبار أن مياه الصرف هي المورد المائي غير التقليدي الوحيد الذي سيشهد زيادة مع نمو السكان في منطقة دول مجلس التعاون، وتنامي قطاعي الخدمات البلدية والصناعة.

93. تدرك السعودية أنها تعالج وتعيد استخدام نسبة لا تتعدى 18 في المئة من إجمالي مياه الصرف المنتَجة. وقد توقعت وزارة المياه والكهرباء السعودية أن تصل الاحتياجات من الاستثمارات في هذا المجال إلى 23 مليار دولار. انظر:

United States–Saudi Arabia Business Council [US–SABC], "The Water Sector in the Kingdom of Saudi Arabia," 2009.

94. Larson, et al., op. cit.

الفصل التاسع

1. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، «أبعد من الندرة: القوة والفقر وأزمة المياه العالمية»، **تقرير التنمية الإنسانية 2006** (نيويورك: منشورات الأمم المتحدة، 2006).

2. محمد عبدالحميد داود، «الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية لدى دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية»، سلسلة **دراسات استراتيجية**، العدد 33 (أبوظبي: مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، 2008).

3. شوقي البرغوتي، «قطاع المياه في العالم العربي: نظرة عامة»، في تقرير: **المياه: إدارة مستدامة لمورد متناقص** (بيروت: المنتدى العربي للبيئة والتنمية، 2010).

4. نعمان شحادة، «الأمطار في دولة الإمارات العربية المتحدة»، في: **مستقبل الموارد المائية بمنطقة الخليج وشبه الجزيرة العربية**، المجلد الثاني (الكويت: جامعة الكويت، 1980).

5. زين العابدين السيد رزق، وعبدالرحمن سلطان الشرهان، **مصادر المياه في دولة الإمارات العربية المتحدة** (عمّان: إثراء للنشر والتوزيع، 2008).

6. محمد صقر الأصم، «السدود ودورها في تغذية المخزون الجوفي للمياه في دولة الإمارات العربية المتحدة»، في: **الأبعاد الاقتصادية والبيئية للتنمية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية**، الجزء الأول: الأبعاد الإقليمية والبيئية للتنمية (العين: جامعة الإمارات العربية المتحدة، 1990).

7. أحمد سيف المطري، «استخدام تقنيات النظائر في دراسة أثر السدود في التغذية الاصطناعية للخزانات الجوفية في دولة الإمارات العربية المتحدة، دراسة تطبيقية على سد وادي الوريعة بالمنطقة الزراعية الشرقية»، وزارة البيئة والمياه، دولة الإمارات العربية المتحدة، 2010.

8. محمد عبدالحميد داود، **مصادر المياه وأهميتها في دولة الإمارات** (أبوظبي: مركز سلطان بن زايد للثقافة والإعلام، 2011).

9. وزارة البيئة والمياه، «استراتيجية المحافظة على الموارد المائية في دولة الإمارات العربية المتحدة»، دولة الإمارات العربية المتحدة، 2010.

10. هيئة البيئة-أبوظبي، «قطاع المياه بإمارة أبوظبي»، أبوظبي، 2010.

11. انظر: هيئة البيئة – أبوظبي، «خطة البيئة 2030»، أبوظبي، 2011.

12. هيئة البيئة-أبوظبي، «الخطة الاستراتيجية لإدارة موارد المياه بإمارة أبوظبي»، أبوظبي، 2009.

13. عبدالله اسماعيل عبدالله، **تحلية المياه في دولة الإمارات العربية المتحدة** (دبي: ندوة الثقافة والعلوم، 1999).

14. تعد عملية التناضح العكسي حديثة بالمقارنة مع عمليتي التقطير والديلزة، حيث تم تقديمها تجارياً خلال السبعينيات من القرن العشرين. وتعرف عملية التناضح العكسي بأنها فصل الماء عن محلول ملحي مضغوط من خلال غشاء. ومن الناحية التطبيقية يتم ضخ مياه التغذية تحت ضغط في الأغشية، وعندما يمر جزء من الماء عبر الغشاء تزداد محتويات الماء المتبقي من الملح. وفي الوقت نفسه فإن جزءاً من مياه التغذية يتم التخلص منه دون أن يمر عبر الغشاء. وبدون هذا التخلص فإن الازدياد المطرد لملوحة مياه التغذية يتسبب في مشاكل كثيرة، مثل زيادة الملوحة والترسبات وزيادة الضغط الأسموزي عبر الأغشية. وتتراوح كمية المياه المتخلص منها بهذه الطريقة ما بين 20 إلى 70 في المئة من التغذية اعتماداً على كمية الأملاح الموجودة فيها.

15. محمد عبدالحميد داود، «اقتصاديات التحلية بالطاقة الشمسية في المناطق الجافة: نموذج أبوظبي»، ورقة مقدمة إلى المؤتمر العاشر للتحلية في الدول العربية، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2012.

16. محمد درويش، وفاطمة العوضي، وأنور عمر بن عامر، **المحطات المشتركة لتوليد الطاقة الكهربية وتحلية المياه بالطاقة النووية في دولة الكويت ودول الخليج العربية** (الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، 2009).

17. محمد عبدالحميد داود، «ورقة حول إدارة قطاع المياه بإمارة أبوظبي»، هيئة البيئة-أبوظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، 2010.

18. تتم معالجة مياه الصرف الصحي في سنغافورة إلى درجة عالية الجودة باستخدام التناضح العكسي، حيث يتم تعبئتها واستخدامها كمياه للشرب، وتعد هذه العملية من أعلى العمليات كفاءة في العالم لمعالجة مياه الصرف الصحي (new water).

19. محمد عبدالحميد داود، «التخزين الاستراتيجي للمياه باستخدام تقنية الحقن الجوفي»، **مجلة المجلس العربي للمياه**، العدد الثاني (القاهرة: يونيو 2011).

20. هيئة البيئة-أبوظبي، نشرة إحصائيات الموارد المائية بإمارة أبوظبي، أبوظبي، 2010.

21. إدارة الدراسات والبحوث، دائرة التنمية الاقتصادية بأبوظبي، «تقرير حول قطاع الزراعة والثروة الحيوانية والسمكية بدولة الإمارات العربية»، أبوظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، 2010.

الفصل العاشر

1. انظر:

Clemens Breisinger, Olivier Ecker, and Perrihan Al-Riffai, "Economics of the Arab Awakening: From Revolution to Transformation and Food Security," IFPRI Policy Brief (Washington DC: International Food Policy Research Institute [IFPRI], May 2011).

2. انظر:

Hussein Mousa (ed.), "Saudi Arabia Grain and Feed. Saudi Arabia Reduces Import Subsidies on Animal Feed," USDA Foreign Agricultural Service, GAIN Report (Washington DC, January 25, 2009).

3. انظر:

Tom Gara, "UAE Raises Public Sector Salaries," Financial Times, November 30, 2011; Habib Toumi, "Public Sector in Qatar to get 60 per cent Pay Rise," *Gulf News*, September 7, 2011.

وكانت زيادة الرواتب في قطر 60 في المئة عموماً، و120 في المئة لموظفي الدفاع.

4. انظر:

John Sfakianakis, "Eating into the Economy: Food Price Inflation in the Kingdom," Research Report (Riyadh: Saudi British Bank, Q2, 2008).

5. انظر:

Claudia Dziobek and Florina Tanase, "IMF Backs UAE Statistics Overhaul," International Monetary Fund (IMF), November 26, 2007 (http://www.imf.org/external/pubs/ft/survey/so/2007/num1126a.htm); Bertelsmann Transformation Index, "United Arab Emirates Country Report 2010" (http://www.bertelsmann-transformation-index.de/1348.0.html?L=1); *Arabian Business Magazine*, March 26, 2009.

6. انظر:

"UAE Launches Integrated Plan to Ensure Stability of Food Prices," *Gulf News*, July 19, 2011.

وتحدثت تقارير إخبارية أخرى عن 400 صنف تخضع للرقابة. انظر:

"UAE freezes Prices of 400 Major Commodities," *Emirates 24/7*, May 27, 2011.

7. انظر:

Rory Jones, "Grocers Aim to Beat Price Caps as Controls Hit Profits," *The National*, July 27, 2011; Rory Jones, "AE Price Freeze Unsustainable says Unilever Boss," *The National*, July 5, 2011.

8. انظر:

Jenifer Piesse and Colin Thirtle, "Three Bubbles and a Panic: An Explanatory Review of Recent Food Commodity Price Events," *Food Policy* vol. 34, no. 2 (2009).

9. انظر:

Brian Wright and Carlo Cafiero, "Grain Reserves and Food Security in the Middle East and North Africa," *Food Security* vol. 3, supplement (2011).

10. مقابلة شخصية مع مسؤول حكومي لشؤون المواقع والمخازن في وزارة التجارة والصناعة العُمانية، مسقط، 24/ 11/ 2008.

11. مقابلة شخصية مع أحد الأعضاء المعدِّين لاستراتيجية الأمن الغذائي في عُمان، مسقط، 3/ 3/ 2010، والذي زعم بأن السلطان أراد زيادة تخزين الأرز لتغطية الاحتياجات لمدة سنتين.

12. انظر:

"Oman: Contract for First Strategic Food Storage Complex Shortly," *Oman Daily Observer*, July 31, 2011.

13. انظر:

Andrew England, Javier Blas, "Saudis Set aside $800m for Foreign Food," *Financial Times*, April 14, 2009.

14. انظر:

Jason Benham, "Kingdom to Double Wheat Reserves," Reuters, June 15, 2011.

15. انظر:

Hans-Jürgen Philipp, Die Landwirtschaftliche Modernisierung Saudi-Arabiens Im 20. Jahrhundert, Mitteilungen Des Deutschen Orient-Instituts Nr. 25 (Hamburg: Deutsches Orient-Institut, im Verbund der Stiftung Deutsches Übersee-Institut, 1984), 80f.

16. انظر:

"UAE Considers Mechanism to Safeguard Food Supplies," *Gulf News*, April 26, 2010.

وأيضاً: مقابلة شخصية مع مسؤول تنفيذي في شركة القدرة الزراعية، أبوظبي، 20/ 4/ 2009.

17. مقابلات في المؤتمر السنوي السابع عشر لمركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبوظبي، 27/ 3/ 2012.

18. انظر:

World Food Program (WFP), "Food Aid Flows 2010 Report" (www.wfp.org).

وقد تسلمت إثيوبيا 25 في المئة من جميع تدفقات المساعدات الغذائية، وباكستان 13 في المئة، والسودان 8 في المئة.

19. انظر:

World Bank, "Rising Global Interest in Farmland: Can It Yield Sustainable and Equitable Benefits?" (Washington DC, September 2010).

20. انظر:

Harry Verhoeven, "Water, Civilisation and Power: Sudan's Hydropolitical Economy and the Al-Injaz Revolution" (Ph.D., Oxford University, 2012).

21. انظر:

Oakland Institute, "Understanding Land Investment in Africa. Country Report: Ethiopia" (Oakland, CA: Oakland Institute, 2011). "Official: Gunmen Kill 5 Farmworkers in Ethiopia," Associated Press, April 29, 2012.

22. انظر:

"UAE May Invest US $500m in Pakistan Farms," *The National*, June 8, 2008; "UAE Investors buy Pakistan Farmland," *Arab Build*, May 12, 2008.

23. انظر:

"Pakistan Opens More Farmland to Foreigners," Reuters, May 18, 2009.

24. انظر:

"Buying Farmland Abroad. Outsourcing's Third Wave," *The Economist*, May 23–29, 2009.

25. انظر:

"Saudi Arabia Investing in Ethiopia to Improve Food Security," WikiLeaks cable, 09RIYADH1447, US Embassy in Riyadh, January 11, 2009.

26. انظر:

Peter Oesterdiekhoff and Karl Wohlmuth, "The 'Breadbasket' is Empty: The Options of Sudanese Development Policy," *Canadian Journal of African Studies / Revue Canadienne des Études Africaines* vol. 17, no. 1 (1983); Jay O'Brien, "Sudan: An Arab Breadbasket?" MERIP Reports, no. 99 (1981).

27. مقابلة شخصية مع وزير الري والموارد المائية الأسبق، الخرطوم، 21/ 11/ 2011.

28. انظر:

Eckart Woertz, "Arab Food, Water, and the Big Landgrab that Wasn't," *The Brown Journal of World Affairs* vol. 18 (Fall/Winter), no. 1 (2011).

29. انظر:

World Bank, "Rising Global Interest in Farmland: Can it Yield Sustainable and Equitable Benefits?" September 7, 2010.

30. مقابلات شخصية، السودان، نوفمبر 2011.

31. انظر:

Lorenzo Cotula, "Getting a Better Deal. How to Make Contracts for Fairer and More Sustainable Natural Resource Investments" (London: International Institute for Environment and Development [IEED], 2010); Sonja Vermeulen and Lorenzo Cotula, "Making the Most of Agricultural Investment: A Survey of Business Models That Provide Opportunities for Smallhlders," Report (London, Rome: IIED, FAO, 2010).

32. انظر:

Christopher M. Davidson, *Abu Dhabi: Oil and Beyond* (London: Hurst & Company, 2009), pp. 128, 37; Toby Craig Jones, *Desert Kingdom: How Oil and Water Forged Modern Saudi Arabia* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2010).

33. انظر:

Andrew Wheatcroft, *With United Strength: H.H. Shaikh Zayid Bin Sultan Ȧl Nahyan, the Leader and the Nation* (2nd ed.); (Abu Dhabi: Emirates Center for Strategic Studies and Research, 2005), p. 204.

34. انظر:

Abdullah Omran Taryam, *The Establishment of the United Arab Emirates, 1950–85* (London/New York, NY: Croom Helm, 1987), p. 269ff.

35. انظر:

UN Food and Agriculture Organization (FAO), "Country Profile UAE," Aquastat, Version 2008 (Rome, 2008).

36. انظر:

Wheatcroft, op. cit, p. 148.

37. للاطلاع على وصف للمزارع النموذجية التي تديرها الدولة، انظر:

Howard Bowen-Jones and Roderick Dutton, *Agriculture in the Arabian Peninsula, Special Report* (London: Economist Intelligence Unit, 1983), p. 156.

38. انظر:

Wheatcroft, op. cit, p. 204.

39. أعلنت دائرة التنمية الاقتصادية في دبي عام 2001 أن نسبة الاكتفاء الذاتي في الخضراوات ومنتجات الألبان وصلت إلى 80 في المئة. وهذا الرقم هو أيضاً بالتأكيد عالٍ جداً.

Christopher M. Davidson, *The United Arab Emirates: A Study in Survival, The Middle East in the International System* (Boulder, CO: Lynne Rienner Publishers, 2005), p. 129ff.

40. انظر: Taryam, op. cit, p. 269ff.

41. انظر: .FAO, op. cit

42. انظر:

Government of Abu Dhabi, "Abu Dhabi Water Resources Master Plan," January 2009.

43. انظر:

Eckart Woertz, *Oil for Food. The Global Food Crisis and the Middle East* (Oxford; New York, NY: Oxford University Press, forthcoming).

44. انظر: فواز العلمي، «هل ينجح الاستثمار الزراعي الخارجي؟»، صحيفة الوطن السعودية، 29/ 12/ 2009.

45. انظر:

Joachim von Braun and Maximo Torero, "Implementing Physical and Virtual Food Reserves to Protect the Poor and Prevent Market Failure," IFPRI Policy Brief (Washington, DC: IFPRI, February 2009).

46. انظر:

Martin W. Wilmington, *The Middle East Supply Centre* (1st ed.); (Albany: State University of New York Press, 1971).

47. انظر: .Wright and Cafiero, op. cit

48. انظر:

Olivier de Schutter, "Food Commodities Speculation and Food Price Crises. Regulation to Reduce the Risks of Price Volatility," Briefing Note 02, United Nations Special Rapporteur on the Right to Food, September 2010.

49. انظر:

Mohamed A. Dawoud, "Water Scarcity in the GCC Countries: Challenges and Opportunities," GRC Research Paper (Dubai: Gulf Research Center, 2007).

50. انظر:

Mohamed A. Dawoud "Strategic Water Reserve: New Approach for Old Concept in GCC Countries," Working Paper, no date, available at: (http://portal.worldwater forum5.org/wwf5/en-us/worldregions/MENA%20Arab%20region/Consultation%20 Library/Strategic%20Groundwater%20Reserve.pdf), accessed March 3, 2012; Tamsin Carlisle, "Abu Dhabi Prepares Strategic Water Reservoir," *The National*, December 6, 2010.

51. انظر: .Government of Abu Dhabi, op. cit

52. انظر: .Alpen Capital, "GCC Food Industry," (Dubai, 28 June 2011)

هذا الرقم مرجعيته سياسية إلى حد كبير، لأنه لا يتوافر تقسيم رسمي للسكان وفقاً للأعراق. وتشير التقديرات إلى أن نسبة الوافدين إلى إجمالي عدد سكان تصل إلى 20 في المئة في عُمان، و64 في المئة في الكويت، و81 في المئة في الإمارات العربية المتحدة.

Andrzej Kapiszewski, "Arab Versus Asian Migrant Workers in the GCC Countries," a Paper presented at the United Nations Expert Group Meeting on International Migration and Development in the Arab Region, Beirut, May 15–17, 2006 (Beirut: Population Division, Department of Economic and Social Affairs, United Nations Secretariat, May 22, 2006).

وقد ادعى مقال نشر في صحيفة البيان الإماراتية، بتاريخ 29/ 10/ 2008 أن الصحيفة اعتمدت على مصادر وزارية، وحددت نسبة الهنود إلى سكان دولة الإمارات بنحو 37 في المئة. في حين أن نسبة الباكستانيين 13 في المئة، والبنجلاديشيين 9 في المئة، والعرب الوافدين 13 في المئة، والمواطنين الإماراتيين 14 في المئة.

53. انظر:

N. Janardhan, *Boom Amid Gloom: The Spirit of Possibility in the 21st Century Gulf* (Reading: Ithaca Press, 2011), p. 102.

54. مقابلة شخصية، دبي، مايو 2008.

55. انظر:

Amartya Sen, *Poverty and Famines : An Essay on Entitlement and Deprivation* (Oxford; New York, NY: Clarendon Press; Oxford University Press, 1981).

للاطلاع على مناقشة مماثلة حول المجاعات في أواخر القرن التاسع عشر وخاصة في الهند، انظر:

Mike Davis, *Late Victorian Holocausts: El Niño Famines and the Making of the Third World* (London/New York: Verso, 2001), pp. 5–63.

56. انظر:

Joerg Beutel, "Conceptual Problems of Measuring Economic Diversification, as Applied to the GCC Economies," in Al Jisr Project, Work Package 4, Conference in Doha, October 11–14, 2009 (2009); Makram Malaeb, "Diversification of the GCC Economies. Analysis of the Preceding Decade (1993–2003)," Gulf Papers (Dubai: Gulf Research Center, 2006).

57. انظر:

"Abu Dhabi Pushes back Green Energy Goal to 2030," Bloomberg, January 17, 2012.

58. انظر:

"Bulging Nation Puts Strain on Public Services," *The National*, April 8, 2011.

المصادر والمراجع

العربية

أبو المجد، أحمد كمال. «الأساس الاقتصادي لمشكلة المياه في الشرق الأوسط»، **صامد الاقتصادي**، السنة 14، العدد 89 (يوليو–سبتمبر 1992).

أبو زيد، محمود. **المياه مصدر للتوتر في القرن 21** (القاهرة: مركز الأهرام للترجمة والنشر، 1998).

إدارة الدراسات والبحوث، دائرة التنمية الاقتصادية بأبوظبي. «تقرير حول قطاع الزراعة والثروة الحيوانية والسمكية بدولة الإمارات العربية»، أبوظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، 2010.

أسعد، شوقي، ونبيل روفائيل. «تنمية الموارد المائية في الوطن العربي وترشيد استخداماتها»، ورقة مقدمة إلى ندوة **مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي**، الكويت، 1986.

الأشرم، محمود. **اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 2001).

الأصم، محمد صقر. «السدود ودورها في تغذية المخزون الجوفي للمياه في دولة الإمارات العربية المتحدة»، في: **الأبعاد الاقتصادية والبيئية للتنمية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية**، الجزء الأول: الأبعاد الإقليمية والبيئية للتنمية (العين: جامعة الإمارات العربية المتحدة، 1990).

الأمانة العامة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية. **الكتاب الإحصائي للمياه في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية 2010** (الرياض: الأمانة العامة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، 2010).

الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية، فريق خبراء التحلية – لجنة الموارد المائية. **تحلية المياه المالحة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية: تاريخها وحاضرها ومستقبلها** (الرياض: الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية، الشؤون الاقتصادية، إدارة الكهرباء والماء، 2010).

الأمم المتحدة، إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية. «الموارد المائية غير التقليدية»، ورقة مقدمة إلى ندوة **مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي، الكويت**، 1986.

البرغوثي، شوقي. «قطاع المياه في العالم العربي: نظرة عامة»، في تقرير: **المياه: إدارة مستدامة لمورد متناقص** (بيروت: المنتدى العربي للبيئة والتنمية، 2010).

برنامج الأمم المتحدة الإنمائي والصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي. «خلق الفرص للأجيال القادمة»، **تقرير التنمية الإنسانية العربية للعام 2002** (نيويورك: برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2002).

برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. «أبعد من الندرة: القوة والفقر وأزمة المياه العالمية»، **تقرير التنمية الإنسانية 2006** (نيويورك: منشورات الأمم المتحدة، 2006).

برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. «تحديات الأمن الإنساني في البلدان العربية»، **تقرير التنمية الإنسانية العربية للعام 2009** (بيروت: الأمم المتحدة، المكتب الإقليمي للدول العربية، 2009).

برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. «ما هو أبعد من الندرة: القوة والفقر والأزمة المائية»، **تقرير التنمية البشرية 2006** (نيويورك: الأمم المتحدة، 2006).

برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. **تقرير التنمية البشرية 2011** (نيويورك: منشورات الأمم المتحدة، 2011).

برنامج الأمم المتحدة للبيئة. **توقعات البيئة للمنطقة العربية: البيئة من أجل التنمية ورفاهية الإنسان** (نيروبي، كينيا: برنامج الأمم المتحدة للبيئة وجامعة الدول العربية، 2010).

بليغ، عبدالمنعم. **الماء: دوره في التنمية** (الإسكندرية: دار المطبوعات الجديدة، 1986).

بولوك، جون، وعادل درويش. **حروب المياه: الصراعات القادمة في الشرق الأوسط**، ترجمة: هاشم أحمد محمد (القاهرة: المجلس الأعلى للثقافة، 1998).

تارمي، كامران. «دور تصدير المياه في السياسة الخارجية تجاه مجلس التعاون لدول الخليج العربية»، سلسلة **دراسات عالمية، العدد** 58 (أبوظبي: مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، 2006).

التميمي، عبدالمالك خلف. **المياه العربية: التحدي والاستجابة** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1999).

جامعة الدول العربية. «استراتيجية الأمن المائي في الوطن العربي لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة 2010–2030 (النسخة المعدلة 3)»، مُعدة من قبل المجلس الوزاري العربي للمياه والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، جامعة الدول العربية، القاهرة، 2010.

جويلي، أحمد (رئيس الشراكة المائية المصرية). المحاضرة الافتتاحية في ورشة عمل حول «المشاركة في الحفاظ على الموارد المائية من التلوث»، مدينة مبارك الصناعية، مركز قويسنا، محافظة المنوفية، 22 فبراير 2004.

الحريري، علي عبدالمجيد. **نظرية تجميع مياه الأمطار ومستقبل العالم** (بيروت: المنارة، 2001).

حسين، فتحي علي. **المياه وأوراق اللعبة السياسية في الشرق الأوسط** (القاهرة: مكتبة مدبولي، 1997).

الحفناوي، غادة. «التنمية الزراعية والمياه مع إشارة خاصة لمصر: مسح مرجعي»، **كراسات التنمية، العدد** 10 (القاهرة: مركز دراسات وبحوث الدول النامية، 2002).

خدام، منذر. **الأمن المائي العربي: الواقع والتحديات** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 2001).

داود، محمد عبدالحميد. «اقتصاديات التحلية بالطاقة الشمسية في المناطق الجافة: نموذج أبوظبي»، ورقة مقدمة إلى المؤتمر العاشر للتحلية في الدول العربية، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2012.

داود، محمد عبدالحميد. «التخزين الاستراتيجي للمياه باستخدام تقنية الحقن الجوفي»، **مجلة المجلس العربي للمياه**، العدد الثاني (القاهرة: يونيو 2011).

داود، محمد عبدالحميد. **مصادر المياه وأهميتها في دولة الإمارات** (أبوظبي: مركز سلطان بن زايد للثقافة والإعلام، 2011).

داود، محمد عبدالحميد. «الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية لدى دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية»، سلسلة **دراسات استراتيجية**، العدد 33 (أبوظبي: مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، 2008).

داود، محمد عبدالحميد. «ورقة حول إدارة قطاع المياه بإمارة أبوظبي»، هيئة البيئة–أبوظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، 2010.

درويش، محمد، وفاطمة العوضي، وأنور عمر بن عامر. **المحطات المشتركة لتوليد الطاقة الكهربية وتحلية المياه بالطاقة النووية في دولة الكويت ودول الخليج العربية** (الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، 2009).

دياب، مغاوري شحاته. **مستقبل المياه في العالم العربي** (القاهرة: الدار العربية للنشر والتوزيع، 1998).

رزق، زين العابدين السيد. «تحلية المياه في دولة الإمارات: المشاكل والحلول»، ورقة مقدمة إلى المؤتمر التاسع للتحلية في الدول العربية، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2010.

رزق، زين العابدين السيد، وعبدالرحمن سلطان الشرهان. **مصادر المياه في دولة الإمارات العربية المتحدة** (عمّان: إثراء للنشر والتوزيع، 2008).

رسلان، محمد شوقي عبدالله. «الأمن المائي العربي: جوهر صراعات وحروب المنطقة في العقود القادمة»، **مجلة الحرس الوطني** (الرياض: مارس 1997).

روجرز، بيتر، وبيتر ليدون (محرران). **المياه في العالم العربي: آفاق واحتمالات المستقبل**، ترجمة: شوقي جلال (أبوظبي: مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، 1997).

زهر الدين، صالح. **مشروع "إسرائيل الكبرى" بين الديموغرافيا والنفط و المياه** (بيروت: المركز العربي للأبحاث والتوثيق، 1996).

سارة، فايز. **أطلس المياه: الصراع والتوافق في الشرق الأوسط** (دمشق: دار مشرق-مغرب، 1996).

السبعاوي، عوني عبدالرحمن. «إسرائيل ومشاريع المياه التركية: مستقبل الجوار المائي»، **سلسلة دراسات استراتيجية**، العدد 10 (أبوظبي: مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، 1997).

ستار، جويس، ودانييل ستول (محرران). **سياسات الندرة: المياه في الشرق الأوسط**، ترجمة: أحمد خضر (الكويت: مؤسسة الشراع العربي، 1995).

سعد، كمال فريد، وممدوح شاهين. **تقييم الموارد المائية في الوطن العربي** (دمشق: المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة-أكساد، 1988).

سيمون، بول. **أزمة المياه**، ترجمة: أمجد عبدالرازق وطارق خوري (عمّان: الدار الأهلية للنشر والتوزيع، 2001).

شاتيلا، فتحي. «جر الفائض المائي من لبنان إلى دول الخليج العربي»، بحث مقدم إلى **مؤتمر الخليج الأول للمياه**، دبي، أكتوبر 1992.

شحادة، نعمان. «الأمطار في دولة الإمارات العربية المتحدة»، في: **مستقبل الموارد المائية بمنطقة الخليج وشبه الجزيرة العربية**، المجلد الثاني (الكويت: جامعة الكويت، 1980).

الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، والصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة. «وثائق الندوة الأولى لمصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي»، الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، دولة الكويت، 1986.

الطاهري، حمدي. **مستقبل المياه في العالم العربي** (القاهرة: د.ن، 1999).

طايع، محمد سالمان. **إدارة أزمة المياه في العالم الإسلامي: مقاربة إسلامية لحوكمة المياه** (القاهرة: المركز العربي للدراسات الإنسانية، 2010).

طايع، محمد سالمان. **الصراع الدولي على المياه: بيئة حوض النيل** (القاهرة: مركز البحوث والدراسات السياسية، 2007).

عائب، حبيب. **المياه في الشرق الأوسط: الجغرافيا السياسية للموارد والنزاعات** (القاهرة: مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية بالأهرام، 1996).

عبدالحميد، زيدان هندي. **الموارد المائية والاتساخ بالمبيدات** (القاهرة: كانزا جروب للنشر، 2001).

عبدالسلام، محمد السيد. **الأمن الغذائي للوطن العربي**، سلسلة عالم المعرفة، العدد 230 (الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، فبراير 1998).

عبدالسلام، محمد السيد. **الغذاء لسبعين مليوناً: تحدي الزراعة المصرية عام 2000** (القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1991).

عبدالله، عبدالله اسماعيل. **تحلية المياه في دولة الإمارات العربية المتحدة** (دبي: ندوة الثقافة والعلوم، 1999).

عرعر، عبدالله. «الأساليب والطرق الكفيلة بترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية»، ورقة قدمت إلى **اللقاء القومي لمسؤولي قطاع لزراعة والريفي الوطن العربي**، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، القاهرة، 1995.

عرعر، عبدالله. «وسائل زيادة موارد المياه الصالحة للاستخدام في البلدان العربية»، ورقة مقدمة إلى ندوة **مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي**، الكويت، 1986.

العلي، فهمي بن حسن أمين، وأحمد بن علي بن صالح الشرياني. «دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية ودورها في حماية البيئة والمحافظة على مواردها الطبيعية»، بدون تاريخ، منشور على الموقع الإلكتروني للأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية.

العليان، أمل حمد علي. **الأمن المائي العربي مطلب اقتصادي أم سياسي؟** (الرياض: دار العلوم للطباعة والنشر، 1996).

فاروقي، ناصر، وآخرون (محررون). **إدارة المياه في الإسلام** (بيروت: المنشورات التقنية، 2002).

القوصي، ضياء الدين. «إدارة الطلب على المياه في الوطن العربي»، بحث مقدم إلى **المؤتمر الإقليمي الثاني للمياه العربية**، المركز القومي لبحوث المياه، القاهرة، إبريل 2004.

الكيلاني، هيثم. «المياه العربية والصراع الإقليمي: دراسة مستقبلية»، **كراسات استراتيجية**، العدد 17 (القاهرة: مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية بالأهرام، سبتمبر 1993).

اللبدي، علي. «الموارد المائية غير التقليدية في الوطن العربي»، **المجلة العربية للعلوم**، العدد 15 (يونيو 1990).

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا). «ندرة المياه في العالم العربي»، **تقرير السكان والتنمية**، العدد الأول (نيويورك: الأمم المتحدة، 2003).

متولي، منال محمد (محرر). **نحو وضع سياسات جديدة للنهوض بالقطاع الزراعي في مصر** (القاهرة: منظمة الفاو، 2011).

مخيمر، سامر، وخالد حجازي. **أزمة المياه في المنطقة العربية: الحقائق والبدائل الممكنة**، سلسلة عالم المعرفة، العدد 209 (الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، مايو 1996).

المطري، أحمد سيف. «استخدام تقنيات النظائر في دراسة أثر السدود في التغذية الاصطناعية للخزانات الجوفية في دولة الإمارات العربية المتحدة، دراسة تطبيقية على سد وادي الوريعة بالمنطقة الزراعية الشرقية»، وزارة البيئة والمياه، دولة الإمارات العربية المتحدة، 2010.

معوض، جلال عبدالله. «تركيا والأمن القومي العربي: السياسة المائية والأقليات»، **المستقبل العربي**، السنة 15، العدد 160 (يونيو 1992).

منديل، محمد أمين. **موسوعة المياه: تحلية ومعالجة المياه**، المجلد الأول (البحرين: جمعية علوم وتقنية المياه، 1992).

المنصور، عبدالعزيز شحادة. **المسألة المائية في السياسة السورية تجاه تركيا** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 2000).

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (اليونسكو). «المياه من أجل البشر – المياه من أجل الحياة»، **تقرير الأمم المتحدة حول تنمية المياه في العالم 2003** (باريس، فرنسا: منشورات اليونسكو، 2003).

منظمة الصحة العالمية. «صحة البيئة في ميزان الإسلام»، **سلسلة للتثقيف الصحي من خلال تعاليم الدين**، العدد 7 (القاهرة: المكتب الإقليمي لشرق المتوسط–منظمة الصحة العالمية، 1996).

المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة. التقرير السنوي رقم (37)، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2011.

النجار، أحمد السيد، وآخرون. «الأبعاد السياسية والاجتماعية لتطوير استخدام الموارد المائية»، **كراسات استراتيجية**، العدد 97 (القاهرة: مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية بالأهرام، 2001).

هيئة البيئة–أبوظبي. «الخطة الاستراتيجية لإدارة موارد المياه بإمارة أبوظبي»، أبوظبي، 2009.

هيئة البيئة–أبوظبي. «قطاع المياه بإمارة أبوظبي»، أبوظبي، 2010.

هيئة البيئة–أبوظبي. نشرة إحصائيات الموارد المائية بإمارة أبوظبي، أبوظبي، 2010.

هيئة نقل جبال الجليد الدولية، ومحمد الفيصل. سحب جبال الجليد كمصدر من مصادر المياه العذبة: ندرة مصادر المياه واستعمالاتها، الجزء الأول (الرياض: د.ن، 1402هـ).

وزارة البيئة والمياه. «استراتيجية المحافظة على الموارد المائية في دولة الإمارات العربية المتحدة»، دولة الإمارات العربية المتحدة، 2010.

الأجنبية

Abbott, A., C. Hurt, and W. Tyner. "What's Driving Food Prices in 2011?" Issue Report, Farm Foundation, July 2011.

Abderrahman, W.A. "The Use of Closed water Cycle in Industrial Plants in Saudi Arabia," in Proceedings of the Conference on *Development and Environmental Impact*, Ministry of Municipal and Rural Affairs, Riyadh, September 21-23, 1997.

Aertgeerts, R., and A. Angelakis (eds.). "State of the Art Report: Health Risk in Aquifer Recharge Using Reclaimed Water." World Health Organization (WHO) Regional Office for Europe, 2003.

Afifi, Madiha Moustafa. "Egyptian National Community Water Conservation Programme," in *Environmental Communication Strategy and Planning for NGOs*, Jordan Environment Society, Amman, 27–31 May 1996.

Aghdam, Reza Fathollahzadeh, Irfan Iqbal Khan, and Abdulaziz Thamer Al Subaie. *Why Invest In Eastern Province?* Asharqia Chamber of Commerce, 2008.

Agricultural Market Information System (AMIS). "Enhancing Market Transparency," Rome, 2011.

Agricultural Market Information System (AMIS). AMIS Statistics database [prototype]; (http://statistics.amis-outlook.org/data/index.html), accessed on March 25, 2012.

Agricultural Policy Reform Program, MPWWR & NSAID. "Assessment of Egypt's Rice Policy and Strategies For Water Management," Report No. 6, Cairo, 1998.

Ait-Kadi, M. "Exploring the Role of Water Security in Regional Economic Development." Keynote address at 2010 GWP Consulting Partners Meeting, September 3–4, 2010 (www.gwp.org).

Ait-Kadi, M. "Impacts du changement climatique sur la sécurité alimentaire." Acts of the International Meeting on Adapting to Climate Change in Morocco, Royal Institute for Strategic Studies, Rabat, October 16, 2009.

Ait-Kadi, M. "La crise alimentaire mondiale 2007–2008." *Bulletin de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques*, no. 5, 2009.

Ait-Kadi, M. "Les Politiques de l'Eau et la Sécurité Alimentaire au Maroc à l'Aube du 21ème Siècle." Exposé Introductif, Publications de l'Académie du Royaume du Maroc, Session d'Automne 2000, Rabat, November 20–22, 2000.

Al Jaberi, Salem. "The Implications on the Gulf States of Any American Military Operation Against Iran." US Army War College, Pennsylvania, March 30, 2007.

Al-Hussayen, A. "Inaugural speech by the Minster of Water and Electricity, Saudi Arabia," Water and Power Forum, Jiddah, Saudi Arabia, 2009.

Alkire, Sabina. "A Conceptual Framework for Human Security," Working Paper 2, Centre for Research on Inequality, Human Security and Ethnicity (CRISE), Queen Elizabeth House, University of Oxford, 2003.

Allan, J.A. "Virtual Water: a long term Solution for water short Middle Eastern economics?" Proceedings of the 1997 Leeds Conference, Leeds, The British Association, 1997.

Allan, J.A. "Virtual Water: The Water, Food and Trade Nexus: Useful Concept or Misleading Metaphor?" *Water International*, Vol. 28, no. 1, 2003.

Allan, J.A. "Water Security in the Middle East and the Mediterranean," Paper presented to the Conference on: *Security and the Environment in the Mediterranean in the 20th Century*, London, 8-10 September 2001.

Allenby, B.R. "Environmental Security: Concept and Implementation," *International Political Science Review*, 21 (2000): 5-21.

Allison, Graham, and Gregory F. Treverton (eds.). *Rethinking America's Security* (New York, NY: W.W. Norton, 1992).

Al-Mohannadi, Hassan I. "Controlling Residential Water Demand in Qatar: An Assessment," *Journal of The Human Environment*, Vol. 32, No. 5 (August 2003).

Alpen Capital Group. "GCC Food Industry", June 28, 2011 (http://www.alpencapital.com/Me-gcc-food2011.htm?height=400&width=900).

Alpen Capital. "GCC Food Industry." Dubai, 28 June 2011.

Al-Rifai, Nada. "Water Import and Transfer versus Desalination in Arid Regions: GCC Countries Case Study." ZAWYA, November 22, 2011.

Al-Rodhan, Khalid R. "The Impact of the Abqaiq Attack on Saudi Energy Security." Center for Strategic and International Studies (Washington, DC: CSIS, February 27, 2006).

Al-Rukaibi, Duaij. "Water Resources of GCC Countries." *Mimeo*, April, 6, 2010.

Al-Samdan, Abdullah A. "The State of Kuwait's Security Policy: Facing Future Challenges Head-on." Canadian Forces College, NSSC 6 (undated); (http://www.cfc.forces.gc.ca/259/281/276/samden.pdf).

Al-Sharhan, A.S., and W.W. Wood (eds). *Water Resources Perspectives: Evaluation, Management, and Policy* (Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science, 2003).

Alterman, J.B., and M. Dziuban. *Clear Gold: Water as a Strategic Resource in the Middle East* (Washington, DC: Center for Strategic and International Studies, 2010).

Al-Turbak, A. "Water in the Kingdom of Saudi Arabia: Policies and Challenges," Future Vision of the Saudi Economy Symposium, Ministry of Planning, Kingdom of Saudi Arabia, 2003.

Al-Zubari, W.K. "Integrated Groundwater Management in the GCC Countries, A Review," Paper presented at the 8th Gulf Water Conference, Water Sciences and Technology Association, Bahrain, March 2008.

Amery, Hussein A. "Water Security for Kuwait: Assessing the Feasibility of Water Imports from Iran." *International Journal for Hydrology Science and Technology* (Forthcoming, 2012).

Amery, Hussein A.. Assessing Lebanon's Water Balance," in David B. Brooks and Ozay Mehmet, *Water Balances in the Eastern Mediterranean* (Ottawa: International Development & Research Center [IDRC)], 2000).

Andersson, T. "Natural Resource Dependency and Innovation in the GCC Countries." IGI Global, 2012.

Arab Organization for Agricultural Development. "Arab Agricultural Statistical Yearbook," 2009.

Arab Organization for Agricultural Development. *Arab Agricultural Statistics Yearbook*, vol. 29, 2009 (http://www.aoad.org/Statistical_Yearly_Book_Vol_29.pdf).

Arab Water Council. "Arab Countries Regional Report." 5th World Water Forum, February 24, 2009.

Araral, Eduardo and David Yu. "Asia Water Governance Index," Institute of Water Policy, Lee Kuan Yew School of Public Policy, University of Singapore, undated (http://www.spp.nus.edu.sg/docs/AWGI%20brochure-IWP-LKYSPP%289-10% 29.pdf).

Araral, Eduardo, Xun Wu, Rita Padawangi, and Adele Chen--Zimmermann. *Water Management: Good Practices and Lessons Learnt* (Singapore: Institute of Water Policy, Lee Kuan Yew School of Public Policy, National University of Singapore, 2009).

Aristotle (no date). *Meteorology* (Written 350 BCE). E.W. Webster (trans.), Book II (http://classics.mit.edu/Aristotle/meteorology.2.ii.html).

Arsenau D. and S. Leduc. "Commodity Price Movements in a General Equilibrium Model of Storage." Federal Reserve Bank of San Francisco, 2012.

Asian Development Bank (ADB) and Institute of Water Policy (IWP). *Every Drop Counts: Learning from good practices in eight Asian cities* (Manila, Philippines: Asian Development Bank, 2010).

Asian Development Bank. "Regional Cooperation for Food Security: The Case of Emergency Rice Reserves in the ASEAN Plus Three," 2011.

Atkins, Cathy, and Larry Morandi. "Protection Water System Security Information," *Water Security* (September 2003).

Babel, M.S., A.A. Rivas, and Kallidaikurichi E. Seetharam. "Municipal Water Supply Management in Bangkok: Achievements and Lessons." *International Journal of Water Resources Development*, vol. 26, no. 2, 2010, pp. 193–217.

Baldwin, David A. "The Concept of Security," *Review of International Studies,* 23 (1), (1997): 5–26.

Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu, and J.P. Palutikof. "Climate Change and Water," Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Secretariat, Geneva, 2008.

Battat, Abed. "Iraq's Basra Imports Clean Water from Iran." *Azzaman*, September, 2, 2009 (http://www.azzaman.com/english/index.asp?fname=news\2009-09-04\kurd.htm).

Bayt.com and YouGovSiraj. "Research Results, Rents, Transports and Costs," October 2007 (http://img.b8cdn.com/images/uploads/article_docs/rents_bayt_en.pdf_20090609081905.pdf).

Bazza, M. "Policies for Water Management and Food Security under Water-scarcity Conditions: The Case of GCC Countries." 7th Gulf Water Conference, Water Science and Technology Association, Kuwait November 19–23, 2005.

Bazza, Mohamed. "Policies for Water Management and Food Security under Water-scarcity Conditions: The Case of GCC Countries," paper presented to the 7th Gulf Water Conferencce, organized by Water Science and Technology Association, Kuwait, 19-23 November, 2005.

Beddington J., M. Asaduzzaman, A. Fernandez, M. Clark, M. Guillou, M. Jahn, L. Erda, T. Mamo, N. Van Bo, C.A. Nobre, R. Scholes, R. Sharma, and J. Wakhungu. "Achieving Food Security in the Face of Climate Change: Final Report." Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change, CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), Copenhagen, Denmark, 2012 (www.ccafs.cgiar.org/commission).

Berkoff, Jeremy. *A Strategy For Managing Water in the Middle East and North Africa* (Washington, DC: The World Bank, May 1994).

Berkoff, Jeremy. *A Strategy For Managing Water in the Middle East and North Africa* (Washington, DC: World Bank, May 1994).

Bertini, R. "Arab SWF and Investments in Land and Water in SSA Countries." University of Florence, 2011.

Beutel, Joerg. "Conceptual Problems of Measuring Economic Diversification, as Applied to the GCC Economies." Al Jisr Project, Work package 4, Doha conference, October 11–14, 2009.

Bhullar, Lovleen. "National Water Policy: A Brief Review." in Kallidaikurichi E. Seetharam and Mingxuan Fan (eds.), *IWP Staff Papers 2011* (Singapore: National University of Singapore Press, 2011).

Bilgin, P. "Individual and Societal Dimensions of Security," *International Studies Review,* 5 (2003): 203–22.

Biswas, Asit K. "Water Policies in the Developing World." *Water Resources Development,* vol. 17, no. 4, 2001.

Biswas, Asit K. and Kallidaikurichi E. Seetharam. "Achieving Water Security for Asia." *International Journal of Water Resources Development,* vol. 24, issue 1, 2008.

Bouwer, H. "Integrated Water Management: Emerging Issues and Challenges." *Agricultural Water Management,* no. 45, 2000, pp. 217–228.

Bowen-Jones, Howard, and Roderick Dutton. "Agriculture in the Arabian Peninsula." Special report(London: Economist Intelligence Unit, 1983).

Brans, H.J. (ed.). *The Scarcity of Water: Emerging Legal and Policy Issues* (London: The Hauge-Boston, Kluwer International, International Environmental Law and Policy Issues, 1997).

Breisinger C., O. Ecker, J. Funes, and B. Yu. "Food as the Basis for Development and Security: A Strategy for Yemen," IFPRI Discussion Paper 01036, 2010.

Breisinger, C., O. Ecker, P. Al-Riffai, and B. Yu. "Beyond the Arab Awakening: Policies and Investments for Poverty Reduction and Food Security." IFPRI Food Policy Report no. 25, 2012.

Breisinger, C., T. van Rheenen, C. Ringler, A. Nin Pratt, N. Minot, C. Aragon, B. Yu, O. Ecker, and T. Zhu. "Food Security and Economic Development in the Middle East and North Africa." IFPRI Discussion Papers 985, 2010.

Breisinger, Clemens, Olivier Ecker, and Perrihan Al-Riffai. "Economics of the Arab Awakening: From Revolution to Transformation and Food Security." IFPRI Policy Brief. (Washington, DC: International Food Policy Research Institute, May 2011).

Brooks, David B. and Ozay Mehmet. *Water Balances in the Eastern Mediterranean* (Ottawa: International Development & Research Center [IDRC)], 2000).

Brown, Oli Alec, Graw ford, and Christine Campeate. "Environmental Change and the New Security Agenda," International Institute for Sustainable Development (IISD), 2008.

Burt, C.M., et al. "Irrigation Performance Measures: Efficiency and Uniformity," *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, Vol. 123, No. 6 (1997).

Bushnak, A.A. "Increasing the Value of Desalination in the GCC Countries," IDA World Congress, Bahrain, March 2002.

Caballero-Anthony, Mely. "Nontraditional Security and Multilateralism in Asia: Reshaping the Contours of Regional Security Architecture?" *Policy Analysis Brief* (June 2007).

Cafiero C., E. Bobenrieth, H. Bobenrieth, and B. Wright. "The Empirical Relevance of the Competitive Storage Model." *Journal of Econometrics* no. 162, 2011.

Campbell, John Y. (ed.). *Asset Prices and Monetary Policy.* National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper 12713, 2008.

Caponera, D.A. "Patterns of Cooperation in International Water Law: Principles and institution," *Natural Resources Journal*, Vol. 25 (1985).

Carlsson, G., et al. "Closing the Gaps." Report of the Commission on Climate Change and Development, 2009.

Caruthers, I. "Economic and Social Perspective on new Irrigation Technology," *Agricultural Water Management*, Vol. 17 (1990).

Cassman, K.G. "Ecological Intensification of Cereal Production Systems: Yield Potential, Soil Quality, and Precision Agriculture." Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 1999.

Catley-Carlson, M. "Connecting Water Resources 2011: Program." Canadian Water Network, February 28 – March 3, 2011, Ottawa, Canada (http://www.cwn-rce.ca/news-and-events/cwr2011/program/).

Center for Strategic and International Studies (CSIS). "Scarcity and Strategy in GCC." Analysis Paper, Middle East Program, February 2011.

Center for Strategic and International Studies (CSIS). "Water and National Strength in Saudi Arabia." Analysis Paper, Middle East Program, March 2011.

Chan, Ek Sonn. "Bringing Safe Water to Phnom Penh's City." *International Journal of Water Resources Development*, vol. 25, no. 4, 2009.

Charnock, Anne. "Plants With A Taste for Salt," *New Scientist*, December 3, 1988.

Chenoweth, Jonathan, "Minimum Water Requirement for Social and Economic Development." *Desalination*, vol. 229, 2008.

Cooley, Heather, Peter H. Gleick, and Gary Wolff. *Desalination, with a Grain of Salt: A California Perspective* (Oakland, CA: Pacific Institute, 2006).

Copeland, Claudia, and Betsy Cody. "Terrorism and security issues facing the water infrastructure sector," A Report that was prepared by Congressional Research Service to be presented to the American Congress, May 26, 2009.

Cotula, Lorenzo. "Getting a Better Deal. How to Make Contracts for Fairer and More Sustainable Natural Resource Investments"(London: International Institute for Environment and Development [IEED], 2010).

Critchely, William, Chis Reij, and Alain Seznec. "Water Harvesting for Plant Production," (2 Volumes) *World Bank Technical Paper*, No. 91 & 157 (Washington, DC: World Bank, Africa Technical Department Series, 1988 & 1992).

Cronin, Richard, and Amit Prabhu (eds.). *Exploiting Natural Resources: Growth, Instability, and Conflict in the Middle East and Asia* (Washington, DC: Henry L. Stimson Center, 2009).

Cukier, J. "Big Variations in R&D Spending." OECD Factblog, May 27, 2010 (http://blog.oecdfactblog.org/?p=12).

Dabbagh, A.E., and W.A. Abderrahman. "Management of Groundwater Resources under Various Irrigation Water Use Scenarios in Saudi Arabia," *Arabian Journal of Science and Engineering*, Vol. 22 (1997).

Darwish, M.A., N.M. Al-Najem, and N. Lior. "Towards sustainable seawater desalting in the Gulf area," *Desalination*, 235 (2009): 58–87.

Davidson, Christopher M. *Abu Dhabi: Oil and Beyond* (London: Hurst & Company, 2009).

Davidson, Christopher M. *The United Arab Emirates: A Study in Survival; The Middle East in the International System*(Boulder, CO: Lynne Rienner Publishers, 2005).

Davis, Gerald F., and J. Adam Cobb. "Resource Dependence Theory: Past and Future." *Research in the Sociology of Organizations* vol. 28, 2009.

Davis, Mike. *Late Victorian Holocausts: El Niño Famines and the Making of the Third World*(London/New York, NY: Verso, 2001).

Dawoud, M. "Strategic Water Reserve: New Approach for Old Concept in GCC Countries," A paper presented at the Fifth World Water Forum, 2009, available at: (http://portal.worldwaterforum5.org/wwf5/en-us/worldregions/MENA%20Arab%20region/Consultation%20Library/Strategic%20Groundwater%20Reserve.pdf).

Dawoud, M.A. "The Role of Desalination in Augmentation of Water Supply in GCC Countries." *Desalination*, no. 186, 2006, pp. 187–198.

Dawoud, M.A., and W. Abderrahman. "Water Import and Transfer versus Desalination in Arid Regions: GCC Countries Case Study." The 2nd International Conference on Water Resources and Arid Environment, 2006.

Dawoud, Mohamed A. "Water Scarcity in the GCC Countries: Challenges and Opportunities." Research Paper (Dubai: Gulf Research Center, 2007).

Dawoud, Mohamed A., and Walid Abderrahman. "Water Import and Transfer versus Desalination in Arid Regions: GCC Countries Case Study." 2nd International Conference on Water Resources and Arid Environment, 2006.

Dawoud, Mohamed. "Future Growth in the Desalination Industry in Middle East Region." in Daniel Delgado and Pablo Moreno, *Desalination Research Progress* (New York: Nova Science Publishers, 2008).

de Loë, R., J. Varghese, R. Kreutzwiser, and C. Ferreyra. *Water Allocation and Water Security in Canada: Initiating a Policy Dialogue for the 21st Century* (Guelph: Guelph Water Management Group, University of Guelph, 2007).

Deaton, A., and G. Laroque. "Competitive Storage and Commodity Price Dynamics." *Journal of Political Economy*, vol. 104, no. 5, 1996.

Delyannis, E. "Historic Background of Desalination and Renewable Energies." *Solar Energy*, vol. 75, no. 5, 2003.

Department Commodity Risk Management Group. "Managing Food Price Risks and Instability in an Environment of Market liberalization," 2005.

Dinner, A., M.B. Campbell, and D. Zilberman. "Adoption of Improved irrigation and drainage reduction technologies under Limiting Environmental Condition," *Environmental and Resource Economics*, Vol. 2 (1992).

Djeflat A. "Absorptive Capacity and Innovation Demand as driving Engines for Emerging Innovation Systems (EIS): Evidence from GCC and Maghreb Countries," 2010.

Dorin, Bruno, Sébastien Treyer, and Sandrine Paillard. *Agrimonde, Scenarios and Challenges for Feeding the World in 2050* (Versailles, France: QUAE, 2010).

Dorussen, Han. "Heterogeneous Trade Interests and Conflict: What You Trade Matters." *Journal of Conflict Resolution*, vol. 50, no. 1, February 2006.

Dueñas, C. "Water Champion: Ek Sonn Chan Pulling the Plug on Nonrevenue Water" (Manila: Asia Development Bank, 2006).

Dziuban, Michael. "Scarcity and Strategy in the GCC." Center for Strategic and International Studies (CSIS), February 2011.

Earle, A. "The Role of Virtual Water in Food Security in Southern Africa." Occasional Paper No. 33, Water Issues Study Group, SOAS, University of London, UK, 2001.

Easter, K.W., and Y. Liu. "Cost Recovery and Water Pricing for Irrigation and Drainage Projects." Agriculture and Rural Development Discussion Paper 26, The World Bank, Washington, DC, 2005.

Economist Intelligence Unit. "The GCC to 2020," London, 2009.

Eide, Asbjorn. "The Right to Food and the Impact of Liquid Biofuels (Agrofuels)." United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), Rome, 2008.

Elasha, B.O. "Arab Human Development Report: Mapping of Climate Change Threats and Human Development Impacts in the Arab Region." United Nations Development Program (UNDP), 2010; accessed at: (http://www.arab-hdr.org/publications/other/ahdrps/paper02-en.pdf).

Encyclopedia of the American Foreign Policy. Vol. 11 (New York: Alexander de Cond, 1978).

Engelman, R., and P. Leroy. *Sustaining Water, Population and Future of Renewable Water Suppliers* (Washington, DC: Population Action International, 1993).

England, Andrew. "Saudis to Phase out Wheat Production." *The Financial Times,* April 11, 2008.

ESCWA. "Updating the Assessment of Water Resources in ESCWA Member Countries," ESCWA document E/ESCWA/ENR/1999/13, 1999, ESCWA, Beirut.

ESCWA. "Water Desalination Technologies in the ESCWA member countries," ESCWA document E/ESCWA/TECH/2001/3, 2001, available at: (http://www.escwa.org.lb/information/publications/edit/upload/tech-01-3-e.pdf).

ESCWA. Water Development Reprot 2, State of Water Resourses in the ESCWA Region, 4 December 2007.

Fagan, Brian. "Fresh water supplies are going to run out, so what can we do to make the taps keep running?" *The Independent,* June 30, 2011.

Falkenmark, M. "Global Water Issues Confronting Humanity," *Journal of Peace Research,* Vol. 27, No. 2 (1990), pp. 177-190.

Falkenmark, M. "The Greatest Water Problem: The Inability to Link Environmental Security, Water Security and Food Security," *International Journal of Water Resources Development,* 17 (4), (2001): 539-554.

Falkenmark, M. "The Massive Water Scarcity Now Threatening Africa: Why isn't it being Addressed?" *Ambio*, vol. 18, 1989.

Falkenmark, M. "The massive water scarcity now threatening Africa – Why isn't it being addressed," *Ambio*, 18 (1989).

Falkenmark, M. "Towards Integrated Catchment Management: Opening the Paradigm Locks between Hydrology, Ecology and Policy-Making," *Water Resources Development*, 20 (3), (2004): 275-282.

Falkenmark, M. *Willful Neglect of Water: Pollution – A Major Barrier to Overcome* (Stockholm: Stockholm International Water Institute Waterfront, 1998).

Falkenmark, Malin. "Water Related Limitations to Local Development," *Ambio*, Vol. 16, No. 41 (1987), pp. 191-200.

Fan, S., M. Torero and D. Headey. "Urgent Actions Needed to Prevent Recurring Food Crises." IFPRI Policy Brief 16, March 2011.

FAO. "An Introduction to the Basic Concepts of Food Security," Published by the EC-FAO Food Security Programme, available at: (http://www.fao.org/docrep/013/al936e/al936e00.pdf), retrieved on 25/11/ 2011.

FAO. "Chapter 2, Food Security: Concepts and Measurement," available at: (http://www.fao.org/docrep/005/y4671e/y4671e06.htm), retrieved on 25/11/ 2011.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). "FAO AQUASTAT, 2012" (http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm).

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). "Information System on Water and Agriculture." Rome, 2011.

Foresight. "The Future of Food and Farming: Challenges and Choices for Global Sustainability." Executive Summary, UK GO-Science, 2011.

Forster, Brian. "Wheat Can Take on More than a Pinch of Salt," *New Scientist*, December 3, 1988.

Frederick, D. "Balancing Eater Demands with Supplies: The Role of Demand Management in a world of Increasing Scarcity," World Bank Technical Paper 189 (Washington, DC: World Bank, 1993).

Frederick, Kenneth D. "Balancing Water Demands with Supplies: The Role of Management in a World of Increasing Scarcity," World Bank Technical Paper, No. 189 (Washington, DC: World Bank, 1993).

Frey, F., and T. Naff. "Water: An Emerging Issue in the Middle East," *Annals of the American Academy of Political and Social Sciences*, Vol. 482 (November 1985).

Gallopin, G. "Linkages between Vulnerability, Resilience and Adaptive Capacity." *Global Environmental Change*, vol. 16 no. 3, 2006.

Gallup. "World Poll, 2012." World View Data, 2012 (https://worldview.gallup.com/signin/login.aspx).

Gallup. "Worldwide Research Methodology and Codebook," 2012.

GCC Patent Office (http://www.gccpo.org/)

Gilmore, Colin. "Filtration System is High-tech." *My Daily News*, February 4, 2012 (http://www.mydailynews.com.au/story/2012/02/04/filtration-system-is-high-tech-marty-hancock/)

Gilmore, Colin. "Water Bans as Supply System Fails." *My Daily News*, January 27, 2012 (http://www.mydailynews.com.au/story/2012/01/27/warning-as-water-plant-fails/)

Gleick, P.H. "Basic Water Requirements for Human Activities: Meeting Basic Needs," *Water International*, Vol. 21 (1996), pp. 83-92.

Gleick, Peter H. *The World's Water 2002-2003: The Biennial Report of freshwater Resources* (Washington, DC: Island Press, 2002).

Gleick, Peter. "The Human Right to Water," *Water Policy*, Vol. 1, No. 5 (1999): 487-503.

Gleik, Peter H. "Water and Terrorism," *Water Policy*, 8 (2006).

Global Water Intelligence (GWI). *Pinsent Masons Water Yearbook 2009–2010* (GWI, 2009).

Global Water Partnership (GWP). *Water Security for Development: Insights from African Partnership in Action*, 2010.

Global Water Partnership. "Increasing Water Security: A Development Imperative." Perspectives Paper, 2012, (www.gwp.org; www.gwptoolbox.org).

Gouel, C., and S. Jean. "Optimal Food Price Stabilization in a Small Open Developing Country." World Bank, 2012.

Government of Abu Dhabi. "Abu Dhabi Water Resources Master Plan." Abu Dhabi, January 2009.

Grey, D. and C. W. Sadoff. "Sink or Swim? Water security for growth and development," *Water Policy*, 9 (2007): 545–571.

Grey, David, and Claudia Sadoff. "Sink or Swim? Water Security for Growth and Development." *Water Policy*, vol. 9, no. 6, 2007.

Grey, David, and Claudia W. Sadoff. "Sink or Swim? Water Security for Growth and Development." *Water Policy*, vol. 9, no. 6, 2007.

Grigg, David. "Ester Boserup's Theory of Agrarian Change: A Critical Review." *Progress in Human in Geography*, vol. 3, no. 1, 1979.

Gruen, G.E. "Turkish Waters: Source of Regional Conflict or Catalyst for Peace?" *Water, Air, and Soil Pollution*, vol. 123, nos. 1–4, 2000.

Gunawansa, Asanga and Sonia Ferdous Hoque. "Under Water Infrastructure Development in the Third World: Qua Vadis PPP?" Lee Kuan Yew School of Public Policy Working Paper Series, January 2012.

Guyomard, Herve, et al. "Eating Patterns and Food Systems: Critical Knowledge Requirements for Policy Design and Implementation." Working document prepared for the Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change, September, 2011.

GWI (Global Water Intelligence). *Water Market Middle East 2010* (Oxford, UK: GWI Publications, March 2009).

GWP (Global Water Partnership). *Towards Water Security: A Framework for Action* (Stockholm, Sweden: Global Water Partnership, 2000).

Hallegatte, S., et al. "Flood Risks, Climate Change Impacts and Adaptation Benefits in Mumbai: An Initial Assessment of Socio-Economic Consequences of Present and Climate Change Induced Flood Risks and of Possible Adaptation Options." OECD Environment Working Papers, No. 27, 2010 (http://dx.doi.org/10.1787/5km4hv6w b434-en).

Hamdy, H., M. Abu-Zeid, and C. Lacirignola. "Water Crisis in the Mediterranean: agricultural water demand management," *Water International*, Vol. 20 (1995).

Handley, P. "Saudi Subsidies incur Huge Costs, Threaten Oil Exports." Middle East Online, 2010 (http://www.middle-east-online.com/english/?id=41715).

HARBOR Aluminum Unit Daily Intelligence, 2012 (http://www.metalprices.com/FreeSite/metals/al/al.asp).

Heathwaite, A.L. "Multiple Stressors on Water Availability at Global to Catchment Scales: Understanding Human Impact on Nutrient Cycles to Protect Water Quality and Water Availability in the Long Term." *Freshwater Biology*, no. 55 (supplement 1), 2010.

Hillel, Daniel. *Rivers of Eden: The Struggle for Water and the Quest for Peace in the Middle East* (New York: Oxford University Press, 1994).

Himes, Joshua C. "Iran's Maritime Evolution." Center for Strategic and International Studies (CSIS), Washington, DC, July 2011.

Hoekstra, A.Y. (ed.). *Virtual Water Trade* (Netherlands: IHE Delft, February 2003).

Hoekstra, A.Y., and A.K. Chapagain. "The Water Footprints of Morocco and The Netherlands." Value of Water Research Report Series No. 21, UNESCO-IHE, 2006.

Howell, P.P., and J.A. Allan (eds). *The Nile: Sharing a Scarce Resource* (Cambridge: Cambridge University Press, 1995).

Huber, B., E. Sweeney and A. Smyth. "Purchasing Consortia and Electronic Markets: A Procurement Direction in Integrated Supply Chain Management." *Electronic Markets*, vol. 14, no. 4, 2004.

Huhne, Chris. "The Geopolitics of Climate Change." Department of Energy and Climate Change, July 7, 2011 (http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/news/chsp_geopol/chsp_geopol.aspx).

Husain, A., and K. Habib. "Investigation of Tubing Failure of Super-heater Boiler from Kuwait Desalination Electrical Plant." *Desalination* vol. 183, 2005.

Hyflux. "Company Milestones." Singapore, 2010 (http://www.hyflux.com/abt_milestones.html).

Ianchovichina, E., J. Loening, and C. Wood. "How Vulnerable are Arab Countries to Global Food Price Shocks?" World Bank, 2012.

Immerzeel, Walter, Peter Droogers, Wilco Terink, Jippe Hoogeveen, Petra Hellegers, Mark Bierkens, and Rens van Beek. "Middle-East and Northern Africa Water Outlook." FutureWater Report 98, The Netherlands, April 2011.

Inconet. "GCC–EU initiative," 2012 (www.inconet-gcc.eu).

Inter Press Service News Agency (IPS). "UAE-GCC SUMMIT: Abu Dhabi Water Declaration calls for Adoption of Modern Farming Technologies." Emirates New Agency (WAM), December 8, 2010 (http://ipsnotizie.it/wam_en/news. php?idnews=7963).

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). "Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change" (IPCC, 2007).

International Desalination Association (IDA). *IDA Desalination Year Book 2011–2012*, 2011 (http://www.desalyearbook.com/market-profile/11-global-capacity).

International Encyclopedia of the Social Sciences. Vol. 11 (New York: Macmillan Company and Press, 1968).

International Energy Agency (IEA). "World energy Outlook," 2008.

International Food Policy Research Institute (IFPRI). "A Meta Analysis of Rates of Return to Agricultural R&D." Washington DC, 2002.

International Food Policy Research Institute (IFPRI). *2012 Global Food Policy Report* (IFPRI, 2012).

International Fund for Agricultural Development (IFAD). "Improving Food Security in Arab Countries." World Bank and UN Food and Agriculture Organization (FAO), 2009.

International Labor Organization (ILO). "International Labor Migration and Employment in the Arab Region." Thematic Paper, Beirut, 2009.

International Land Coalition. "Land Rights and the Rush for Land," Rome, 2012.

International Water Governance: Conservation on Freshwater Ecosystems. Vol. 1, International Agreements—Compilation and Analysis, Environmental Policy and Law Paper, No. 55 (ed. By Alejandro Iza), 2004.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). *Climate Change 2007: Synthesis Report*, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K Pachauri, and A. Reisinger (eds)], IPCC, Geneva, Switzerland, 2007, available at: (http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html).

Janardhan, N. *Boom Amid Gloom: The Spirit of Possibility in the 21st Century Gulf* (Reading: Ithaca Press, 2011).

Jobst, A. and J. Sole. "Operative Principles of Islamic Derivatives: Towards a Coherent Theory." IMF Working Paper, WP/12/63, 2012.

Jones, Toby Craig. *Desert Kingdom: How Oil and Water Forged Modern Saudi Arabia*(Cambridge, MA: Harvard University Press, 2010).

Kajenthira, A., A. Siddiqi, and L. Diaz Anadon. "A New Case for Promoting Wastewater Reuse in Saudi Arabia: Bringing Energy into the Water Equation." *Journal of Environmental Management*, no. 102, 2012.

Kamil, Mahdi A. (ed.). *Water in the Arabian Peninsula, Problems and Policies*, Section IV: Urban Conservation and Recycling (Ithaca Press, 2001).

Kapiszewski, Andrzej. "Arab Versus Asian Migrant Workers in the GCC Countries." Paper presented at the United Nations Expert Group Meeting on International Migration and Development in the Arab Region, Beirut,May 15–17, 2006(Beirut: Population Division, Department of Economic and Social Affairs, United Nations Secretariat, May 22, 2006).

Katzman, Kenneth. "Bahrain: Reform, Security, and US Policy." Congressional Research Service (CRS), December 29, 2011.

Klare, Michael T. "The New Geopolitics." *Monthly Review*, vol. 55, no. 3, 2003.

Kliot, Nurit. *Water Resources and Conflict in the Middle East* (London: Routledge, 1994).

Koehn, Doris. "Water and Environment in the Middle East and North Africa," presentation at the sixth joint Middle East Institute and World Bank Annual Conference, Washington, DC, May 15, 2001.

Krieth, M. "Water Inputs in California Food Production." Water Education Foundation, 1991.

Kroll, John A. "The Complexity of Interdependence." *International Studies Quarterly*, vol. 37, no. 3, September 1993.

Lalif, M.G. "Solar Desalination," M.Sc. thesis, El–Minia University, Egypt, 1983.

Lancaster, Richard "Water terrorism: an overview of water and wastewater security problems and solutions," February 2002.

Langford, Malcolm. "The United Nations Concept of Water as a Human Right: A New Paradigm for Old Problem," *Water Resources Development*, Vol. 21, No. 2 (June 2005).

Larson, D., J. Lampietti, C. Gouel, C. Cafiero, and J. Roberts. "Food Security Storage in the Middle East and North Africa." World Bank, 2012.

Lee, E. "Saudi Arabia and Desalination." *Harvard International Review* online, December 23, 2010 (http://hir.harvard.edu/pressing-change/saudi-arabia-and-desalination-0).

Leridon, H., and G. De Marsily. "Démographie, Climat et Alimentation Mondiale." Académie des Sciences, Institut de France, RST 32, 2011.

Levins, John. M. "The Kuwaiti Resistance." *Middle East Quarterly*, vol. 2, no. 1, March 1995.

Lipp, E., R. Kurz, R. Vincent, C. Rodriguez-Palacios, S. Farrah and J. Rose. "The Effects of Seasonal Variability and Weather on Microbial Faecal Pollution and Enteric Pathogens in a Subtropical Estuary." *Estuaries*, no. 24, 2001, pp. 226–276.

Lopez-Gunn, Elena, Lucia De Stefano and M. Ramón Llamas. "The Role of Ethics in Water and Food Security: Balancing Utilitarian and Intangible Values." *Water Policy*, vol. 14, no. S1, 2012.

Lorenz, Frederick M. "Protection of Water Facilities Under International Law," UNESCO, International Hydrology Programme (IHP), Technical Documents in Hydrology, *PC-CP Series*, No. 1 (2003).

Lowi, Miriam. "Rivers of Conflict, Rivers of Peace," *Journal of International Affairs*, Vol. 49 (1995).

Lucier, G., and L. Glaser. "Vegetables and Melons Outlook." VGS-3445, ERS, USDA, Washington DC, 2012.

Maass, A., et al. *Design of Water Resource Systems* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1962).

Majdalawi, M. "Summary of E-consultation of West and North Africa (WANA) Region for the Global Forum on Agricultural Research (GFAR); GCC participants: Bahrain, Kuwait, Oman and UAE," 2010.

Majumdar, S.K, G.S. Forbes, E.W. Miller, and R. F. Schmalz (eds.). *Natural and Technological Disasters: Causes, Effects, and Preventive Measures* (Easton, PA: The Pennsylvania Academy of Science, 1992).

Makki, S.S., L.G. Tweeten, and M.J. Miranda. "Storage–Trade Interactions under Uncertainty: Implications for Food Security." *Journal of Policy Modeling*, vol. 23, no. 2, 2001.

Malaeb, Makram. "Diversification of the GCC Economies. Analysis of the Preceding Decade (1993–2003)." Gulf Papers(Dubai: Gulf Research Center, 2006).

Malik, Muhammad Aslam, G.N. Tiwari, A. Kumar, and M.S. Sodha. *Solar Distillation* (Oxford, UK: Pergamon Press, 1982).

Manisali, Erol (ed.). *Turkey's Place in the Middle East: Economic, Political and Cultural Dimensions* (Istanbul: Middle East Business and Banking, 1989).

Maplecroft, Ltd. *Global Risk Atlas* (Bath, UK: 2012).

Maplecroft. "Oil-producing Middle East and North African Countries Dominate Maplecroft Water Security Risk List." March 22, 2011 (http://www.cpifinancial.net/v2/print.aspx?pg=fa&aid=916).

Marcella, M.P., and E.A.B. Eltahir. *The Hydroclimatology of Kuwait: Explaining the Variability of Rainfall at Seasonal and Interannual Time Scales* (American Meteorological Society, 2008).

Martin, W., and K. Anderson. "Export Restrictions and Price Insulation during Commodity Price Booms." *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 94, no. 1, 2012.

Maynilad. "Corporate Social Responsibility." Manila, 2009 (http://www.hyflux.com/abt_milestones.html).

McKinsey Global Institute. "Resources Revolution: Meeting the World's Energy, Materials, Food and Water Needs," November 2011.

Mehta, Michelle. "Water Efficiency Save Energy: Reducing Global Warming Pollution Through Water Use Strategies," Natural Resources Defense Council, March 2009.

Mekonnen, M.M., and A.Y. Hoekstra. "National Water Footprint Accounts: Production and Consumption; Vol. 1: Main Report." Research Report Series No. 50, UNESCO-IHE, University of Twente, The Netherlands, 2011.

Mekonnen, M.M., and A.Y. Hoekstra. "The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops and Derived Products." *Hydrology and Earth System Sciences* no. 15, 2011.

Miao Y., W. Wu and N. Funke. "Reviving the Competitive Storage Model: A Holistic Approach to Food Commodity Prices." WP/11/64, IMF, 2011.

Mirkin, Barry. "Population Levels, Trends and Policies in the Arab Region: Challenges and Opportunities." *Arab Human Development Report*, Paper 01, 2010.

Momtaz, Rym. "Officials: Iran, Syria Aided Bomb, Assassination Plot in Bahrain." *ABC News*, January 31, 2012.

Morrison, Jason, and Peter Schulte. "The Human Right to Water: Emerging Corporate Practice and Stakeholder Expectations," United Nations Global Compact, November 2010.

Mousa, Hussein. "Saudi Arabia Grain and Feed. Saudi Arabia Reduces Import Subsidies on Animal Feed." USDA Foreign Agricultural Service (ed.);Washington DC, January 25, 2009.

Mullen, et al. "R&D: A Good Investment for Australian Agriculture." Based on presentation to the 51st Annual Conference of AARES, Queenstown, February 13–16, 2007.

Muraguri, L. "Private Rights and Public Goods: Conflicts in Agriculture R&D." DIME Conference on Intellectual Property Rights for Business and Society, University of London, September 14–15, 2006.

Mustafa, S.M., D.I. Jarrar, and. H.I. El–Mansy. "Performance of a self – Regulating Solar Multistage Flash Desalination System," *Solar Energy*, Vol. 35, No. 4 (1985).

Nasr, Mamdouh. "Assessing Desertification and Water Harvesting in the Middle East and North Africa: Policy Implementation," *ZEF– Discussion Papers on Development*, No. 10 (Bonn, Germany: Center for Development Research, University of Bonn, 1999).

NCB Capital. "GCC Agriculture: Bridging the Food Gap." Economic Research, March 2010.

Nelson, Gerald C., Mark W. Rosegrant, Amanda Palazzo, Ian Gray, Christina Ingersoll, Richard Robertson, Simla Tokgoz, Tingju Zhu, Timothy B. Sulser, Claudia Ringler, Siwa Msangi, and Liangzhi You. "Food Security, Farming and Climate Change until 2050: Scenarios, Results and Policy Options." IFPRI Research Monograph no. 172 2010.

Newbery, D.M.G., and J.E. Stiglitz. *The Theory of Commodity Price Stabiliation* (Oxford: Clarendon Press, 1981).

O'Brien, Jay. "Sudan: An Arab Breadbasket?"*MERIP Reports* no. 99, 1981.

Oakland Institute. "Understanding Land Investment in Africa." *Country Report: Ethiopia* (Oakland, CA: Oakland Institute, 2011).

OECD. "OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews: A Synthesis Report by the Group on the State of the Environment," Report No. 83, OECD, Paris, 1993.

Oesterdiekhoff, Peter, and Karl Wohlmuth. "The 'Breadbasket' Is Empty: The Options of Sudanese Development Policy."*Canadian Journal of African Studies / Revue Canadienne des Études Africaines*,vol. 17, no. 1, 1983.

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). "Guidelines for Pension Fund Governance," Paris, 2009.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). *Water Governance in OECD Countries: a Multi-Level Approach* (Paris, France: OECD Publishing, 2011).

Østerud, Øyvind. "The Uses and Abuses of Geopolitics." *Journal of Peace Research*, vol. 25, no. 2, June 1988.

Padawangi, Rita. "Building Markets through Quenching Thirst: Clean Water Supply for the Urban Poor in Jakarta and Manila." New Approaches to Building Markets in Asia Working Paper Series, 2011.

Parkes, M., K. Morrison, M. Bunch, and H. Venema. "Ecohealth and Watersheds: Ecosystem Approaches to Re-integrate Water Resource Management with Health and Well-being," Network for Ecosystem Sustainability and Health (Publication Series No. 2) and the International Institute for Sustainable Development, Winnipeg, MB, 2008, available at: (http://www.iisd.org/pdf/2008/ecohealth_watersheds.pdf).

Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (eds.). "Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability." Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007.

Pastel, Sandra. "Conserving Water: The Untapped Alternative," *World Watch Paper*, No. 67 (Washington, DC: World Watch Institute, September 1985).

Pereira, L.S., I. Cordery, and I. Iacovides. "Coping with Scarcity." *IHP-VI Technical Documents in Hydrology* no. 58, UNESCO, Paris, 2001.

Perrow, Charles. "Fukushima and the Inevitability of Accidents." *Bulletin of the Atomic Scientists*, vol. 67, no. 6, 2011.

Perrow, Charles. *Normal Accidents with an Afterword and Postscript on Y2K* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1999).

Perrow, Charles. *Normal Accidents: Living with High-risk Technologies* (New York, NY: Basic Books, 1984).

Philipp, Hans-Jürgen. Die Landwirtschaftliche Modernisierung Saudi-Arabiens Im 20. Jahrhundert, Mitteilungen Des Deutschen Orient-Instituts Nr. 25. Hamburg: Deutsches Orient-Institut, im Verbund der Stiftung Deutsches Übersee-Institut, 1984.

Piesse, Jenifer, and Colin Thirtle. "Three Bubbles and a Panic: An Explanatory Review of Recent Food Commodity Price Events."*Food Policy*,vol. 34, no. 2, 2009.

Postel, S. "Last Oasis." Worldwatch Institute, Washington, DC, 1992.

Public Utilities Board (PUB). "The Singapore Water Story," 2010, (http://www.pub.gov.sg/water/Pages/singaporewaterstory.aspx).

Qadir, M., B.R. Sharma, A. Bruggeman, R. Choukr-Allah, and F. Karajeh. "Non-conventional Water Resources and Opportunities for Water Augmentation to Achieve Food Security in Water Scarce Countries." *Agricultural Water Management*, no. 87, 2007.

Raouf, Mohamed A. "Water Issues in the Gulf: Time for Action," The Middle East Institute, *Policy Brief*, No. 22 (January 2009).

Rashid, S. and S. Lemma. "Strategic Grain Reserves in Ethiopia." IFPRI Discussion Paper 01054, 2011.

Renault, D. "Value of Virtual Water in Food: Principles and Virtues." Paper presented at the UNESCO-IHE Workshop on Virtual Water Trade, December 12–13, 2002, Delft, The Netherlands.

Repetto, R. (ed.). *The Global Possible* (New Haven, CT: Yale University Press, 1985).

Rijsberman, Frank R. "Water Scarity: Fact or Fiction?" New Directions for a diverse Planet, Fourth International Crop Science Congress, Brisbane, Australia, 26 September -1 October 2004.

Robles, M., M. Torero and J. von Braun. "When Speculation Matters." IFPRI Issue Brief 57, February 2009.

Rogers, P. "Water–Energy Nexus: Sustainable Urbanization in the Greater Mekong Region, Balancing Economic Growth and Environmental Sustainability." Asian Development Bank, Manila, 2012.

Rogers, P. *America's Water: Federal Roles and Responsibilities, A Twentieth Century Fund Book* (Cambridge, MA: MIT Press, 1993).

Rogers, P., and P. Lydon (eds.). *Water in the Arab World: Perspectives and Prognoses* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1994).

Rogers, P., et al. *Measuring Environmental Quality in Asia* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1997).

Rogers, P., M.R. Llamas, and L. Martinez-Contina (eds.). *Water Crisis: Myth or Reality?* (London: Taylor & Francis plc., 2006).

Rogers, Peter, and Peter Lydon (eds). *Water in the Arab World: Perspectives and Prognoses* (Cambridge, MA: Harvard University, 1994).

Rogers, Peter. "A Note on the Economic Benefits of Cooperation on International River Development," World Bank, Agriculture and Rural Development Department, Washington, DC, 1992.

Rogers, Peter. "Comprehensive Water Resources Management: A concept Paper," Working Paper Series 879, Policy Research Development Department (Washington, DC: World Bank, 1992).

Rosegrant, M.W. *Dealing with Water Scarcity in the Next Century* (Washington, DC: Food Policy Research Institute-IFPRI, 1995).

Rosegrant, Mark W. *Irrigation Investment and Management in Asia: Trends, Priorities and Policy Directions* (Washington, DC: World Bank, 1991).

Roudi-Fahimi, F., L. Creel and R.M. De Souza. "Finding the Balance: Population and Water Scarcity in the Middle East and North Africa." Population Reference Bureau, Washington, DC, 2002.

Savenije, H. and P. Van der Zaag. "Integrated Water Resources Management: Concepts and Issues," *Physics and Chemistry of the Earth,* 33 (5), (2008):290-297.

Schutter, Olivier de. "Food Commodities Speculation and Food Price Crises. Regulation to Reduce the Risks of Price Volatility." Briefing Note 02: United Nations Special Rapporteur on the Right to Food, September 2010.

Schwab, Klaus (ed.). "Global Competitiveness Report 2009–2010." World Economic Forum (WEF), Geneva, 2009.

Seckler, D., and R. de Silva. *Indicator of International Water Scarcity,* Research Report (Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute-IIMI, 1996).

Seckler, D.C. *The New Era of Water Recourses Management: From "Dry" to "Wet" Water Saving* (Colombo, Sri Lanka: International Irrigation management Institute-IIMI, 1996).

Seetharam, Kallidaikurichi E. and Bhanoji Rao. *Index of Drinking Water Adequacy: International and Intra-national Explorations* (Singapore: National University Press, 2010).

Sen, Amartya. *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation* (Oxford/ New York, NY: Clarendon Press/Oxford University Press, 1981).

Sfakianakis, John. "Eating into the Economy. Food Price Inflation in the Kingdom." Research report(Riyadh: Saudi British Bank, Q 2, 2008).

Shah, M. "GCC Food Security: Balancing the Equation." nature.com, April 25, 2010.

Shah, T, D. Molden, R. Sathivadivel, and D. Sclder. "The Global Groundwater Situation: Overview of Opportunities and Challenges." Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute, 2000.

Soliman, Wael Roshdy. "A Dynamic Procedure for Managing/Monitoring the Quality of Water Resources in Developing Countries," A Ph.D. thesis, Colorado State University, 1992.

Starr, J., and D. Stoll (eds.). *The Politics of Scarcity: Water in the Middle East* (Boulder, CO: Westview Press, 1988).

Sullivan, Caroline. "Calculating a Water Poverty Index," *World Development*, vol. 30, issue 7, July 2002.

Sullivan, James K. "Water Sector Interdependencies." Summary Report 2011, Water Environment Federation, Alexandria, VA, 2011 (http://www.wef.org/uploadedFiles/Access_Water_Knowledge/Water_Security_and_Emergency_Response/Final_WEF_Summary_WSI.pdf).

Swaminathan, M. "Ecology and Equity: Key Determinants of Sustainable Water Security," *Water Science and Technology*, 43 (4), (2001):35-44.

Tabor, Harryz. "Using Solar Energy to Desalinate Water," *Alternative Futures*, Vol. 28, No. 4 (October–December 1978).

Taryam, Abdullah Omran. *The Establishment of the United Arab Emirates, 1950–85*(London/New York: Croom Helm, 1987).

The Royal Academy of Engineering. "Global Water Security: An engineering perspective," April 2010.

"The Spider in the Web [A trickier enemy is hard to imagine]." *The Economist*, September 20, 2001.

The U.S. Environmental Protection Agency (EPA). "A Water Security Handbook: Planning for and Responding to Drinking Water Contamination Threats and Incidents," April 2006.

Tickner. "Re-visioning Security," *Daedalus*, 124 (1995): 53–98.

Timmer, P. "Managing Price Volatility: Approaches at the Global, National, and Household Levels." FSE Stanford, 2011.

Tindall, James A., and Andrew A. Campbell. "Water Security: National and Global Issues." US Geological Survey, Fact Sheet 2010–3106, November, 2010.

Tolba, Mostafa K., and Najib W. Saab. "Arab Environment Climate Change: Impact of Climate Change on Arab Countries." Arab Forum for Environment and Development (AFED), 2009 (http://www.afedonline.org/afedreport09/english/Char6.pdf).

Torero, M., and J. von Braun. "Alternative Mechanisms to Reduce Food Price Volatility and Price Spikes." IFPRI, Washington DC. 2009.

Treverton, Gregry F. "Emerging Threats to National Security," February 2005.

"Total World Desalination Capacity Close to 60 Million m^3/d," Desalination.biz, November 8, 2009 (http://www.desalination.biz/news/news_story.asp?id=5121).

UN Food and Agriculture Organization (FAO). "Country Profile UAE." Aquastat, Version 2008, Rome, 2008.

UN Food and Agriculture Organization (FAO). World Food Summit, Rome, 1996.

UNDP. "Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis," *Human Development Report 2006* (New York: United Nations, 2006).

UNDP. "Fighting Climate Change: Human Solidarity in a Divided World," *Human Development Report 2007* (New York: United Nations, 2007).

UNEP. "DPSIR Framework for State of Environment Reporting," UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library, available at: (http://maps.grida.no/go/graphic/dpsir-framework-for-state-of-environment-reporting_379f), retrieved on: 29/04/2012.

United Nations (UN). "Environmental Indicators: Inland Water Resources." UN Statistical Division, March 2011 (http://unstats.un.org/unsd/environment/waterresources.htm).

United Nations (UN). "The Third Arab Report on the Millennium Development Goals 2010 and the Impact Of the Global Economic Crises" (New York, NY: United Nations 2010).

United Nations (UN). "World Water Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk." UN Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2012.

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). "A Survey of Commodity Risk Management Instruments," 1998.

United Nations Department of Technical Cooperation. *Demand Management: A Strategy for the Implementation of the Mar del Plata Plan For the 1990s* (New York: United Nations, 1991).

United Nations Development Program (UNDP). "Country Profiles and International Human Development Indicators" (http://hdr.undp.org/en/data/profiles/), accessed March 2012

United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA). "ESCWA Water Development Report 2: State of Water Resources in the ESCWA Region." E/ESCWA/SDPD/2007/6, New York, 2007.

United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA). "ESCWA Water Development Report 3: Role of Desalination in Addressing Water Scarcity." United Nations, New York, 2009.

United Nations Environment Program (UNEP). "Global Water Resources," 2012 (www.unep.org/training/.../Water/.../Global_Water_Resources.pdf)

United Nations Environment Program (UNEP). "Towards Sustainable Production and Sustainable Use of Resources: Assessing Biofuel," 2009.

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO) and World Bank. "The Grain Chain, MENA Region," 2012.

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO). "Declaration of the World Summit on Food Security." WSFS 2009/2, Rome, 2009.

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO). "Food Outlook," Rome, November 2011.

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO). "Near East Food Security Update," 2012.

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO). "Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action," 1996 (http://www.fao.org/DOCREP/003/W3613E/W3613E00.HTM).

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO). "Safeguarding Food Security in Volatile Global Markets," 2011.

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO). "The State of Food and Agriculture; Biofuels: Prospects, Risks and Opportunities," Rome, 2008.

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO). "The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture (SOLAW)," 2011.

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO). Aquastat Database, 2012 (http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm).

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO). FAOSTAT, 2012 (http://faostat.fao.org/default.aspx).

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). "Strategies for Regional Innovation System," 2003.

United Nations Population Division (UNPD). "World Population Prospects: The 2010 Revision." UN Population Division, 2011.

United States–Saudi Arabia Business Council (US–SABC). "The Water Sector in the Kingdom of Saudi Arabia," 2009.

UNPD, *World Population Prospects*, the 2010 Revision (New York: UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2011), available at: (http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm), retrieved on: 09/12/2011.

UNWater. "Statistics: Graphs and Maps: Water Use," 2011 (http://www.unwater.org/statistics_use.html).

US Department of Agriculture (USDA). "World Agricultural Supply and Demand Estimates." WASDE 503, February 2012.

USADA (United Sates Department of Agriculture). "Food Security in the United States: Measuring Household Food Security," available at: (http://www.ers.usda.gov/Briefing/FoodSecurity/measurement.htm#what), retrieved on: 25/11/ 2011.

Various Authors. "Food Security." *Special Issue: Food Security in the Arab World*, vol. 3, supplement 1, Springer, February 2011.

Verhoeven, Harry. "Water, Civilisation and Power: Sudan's Hydropolitical Economy and the Al-Injaz Revolution." Ph.D., Oxford University, 2012.

Vermeulen, Sonja, and Lorenzo Cotula. "Making the Most of Agricultural Investment: A Survey of Business Models That Provide Opportunities for Smallhlders." Report (London/Rome: IIED/FAO, 2010).

von Braun, J. "The Rise in Food and Agricultural Prices: Implications for Morocco." Royal Institute of Strategic Studies (IRES), Rabat, March, 2008.

von Braun, J., and M. Torero. "Implementing Physical and Virtual Food Reserves to Protect the Poor and Prevent Market Failure." IFPRI, Policy Brief 10, 2009.

von Braun, Joachim, and Maximo Torero. "Implementing Physical and Virtual Food Reserves to Protect the Poor and Prevent Market Failure."IFPRI Policy Brief(Washington DC: IFPRI, February 2009).

Wallace, J.S. "Increasing agricultural water efficiency to meet future food production," *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Vol. 82 (2000).

Waterbury, John. *The Hydropolitics of the Nile* (Syracuse: University of Syracuse Press, 1979).

Weick, K.E. "Normal Accident Theory as Frame, Link, and Provocation." *Organization & Environment*, vol. 17, no. 1, 2004.

Weihe, H. "Fresh water From Sea Water: Distilling By Solar Energy," *Solar Energy*, Vol. 13 (1972).

Wheatcroft, Andrew. *With United Strength: H.H. Shaikh Zayid Bin Sultan Al Nahyan; The Leader and the Nation*(2nd ed.); (Abu Dhabi: Emirates Center for Strategic Studies and Research, 2005).

WHO. "Water and Sanitation in Islam," *The Right Path to Health: Health Education through Religion*, 2 (Alexandria: WHO/EMRO, 1996).

Wiggins, S., S. Keats, and Julia Compton. "What Caused the Food Price Spike of 2007/08? Lessons for World Cereals Markets." Overseas Development Institute, London, UK, 2010.

Williams, J.C., and B.D. Wright. *Storage and Commodity Markets* (Cambridge: Cambridge University Press, 1991)

Wilmington, Martin W. *The Middle East Supply Centre* (1st ed.); (Albany, NY: State University of New York Press, 1971).

Wilner, Alexander. "US and Iranian Strategic Competition: Iranian Views of How Iran's Asymmetric Warfare Developments Affect Competition with the US and the Gulf; September 2010 – February 2011." Center for Strategic and International Studies (CSIS), Washington, DC, March 28, 2011 (http://csis.org/files/publication/110329_Asymmetric-Contents.pdf).

Woertz, E. "Arab Food, Water and the Big Gulf Landgrab that Wasn't." *The Brown Journal of World Affairs*, vol. 18, issue 1, Fall/Winter, 2011.

Woertz, E. "Gulf Food Security and Agricultural Cooperation with Africa." Paper presented at the Gulf Africa Investing Conference 2010, Riyadh, Saudi Arabia, December 4–5, 2010.

Woertz, E. "The Gulf Food Import Dependence and Trade Restrictions of Agro Exporters in 2008." Gulf Research Center, Dubai, 2009.

Woertz, Eckart. "Arab Food, Water, and the Big Landgrab That Wasn't."*The Brown Journal of World Affairs*,vol. 18, no. 1(Fall/Winter, 2011).

Woertz, Eckart. *Oil for Food. The Global Food Crisis and the Middle East*(Oxford/New York: Oxford University Press, forthcoming).

Wolf, A.T., S.B. Yoffe, and M. Giordano. "International waters; identifying basins at risk," *Water Policy*, 5 (1), (2003): 29-60.

Wolf, Adron T. *Middle East Water Conflict and directions of Conflict Resolution* (Washington DC: International Food Policy Research Institute-IFPRI, 1996).

Wolfe, D.A. "Program on Globalization and Regional Innovation Systems." Centre for International Studies, University of Toronto, 2005.

World Bank and AGFUND. "A Water Sector Assessment Report on the Countries of the Cooperation Council of the Arab States of the Gulf," Report No. 32539-MNA, March 31, 2005.

World Bank Institute. "The Knowledge Assessment Methodology (KAM)," 2009.

World Bank, "World Development Indicators 2012" (http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators).

World Bank, Operations Evaluation Department. *Water Management Study of Twenty Six Audits of Bank – Assisted Irrigation Projects* (Washington, DC: World Bank, 1981).

World Bank. "A Water Sector Assessment Report on the Countries of the Cooperation Council of the Arab States of the Gulf." Washington, DC, 2005 (http://siteresources.worldbank.org/INTMNAREGTOPWATRES/Overview/20577193/GCCWaterSectorReport--Englishversion.pdf).

World Bank. "Agricultural Innovation Systems, an Investment Sourcebook," 2012.

World Bank. "Commodity Markets Review," no. 121, March 2012.

World Bank. "Global Economic Prospects 2009," Washington, DC, 2009.

World Bank. "Making the Most of Scarcity." MENA Region, 2007.

World Bank. "Management of Water Resources," World Bank Policy Paper (Washington, DC: World Bank, 1993).

World Bank. "Managing Food Price Risks and Instability in an Environment of Market Liberalization." Agriculture and Rural Development Department, Report No. 32727-GLB, 2005

World Bank. "Regional Economic Update: MENA Facing Challenges and Opportunities." Middle East and North Africa Region, 2011.

World Bank. "Rising Global Interest in Farmland. Can It Yield Sustainable and Equitable Benefits?"(Washington, DC: World Bank, September 2010).

World Bank. "Risk Management & the Global Food Crisis." Agriculture & Rural Development, 2008.

World Bank. "World Bank Development Indicator Database." 2012 (http://data.worldbank.org/indicator).

World Bank. Logistics Performance Index database, (http://info.worldbank.org/etools/tradesurvey/mode1b.asp).

World Bank. *Main Report, India: Irrigation Sector Review* (Washington, DC: World Bank, 1991).

World Bank. *Making the Most of Scarcity: Accountability for Better Water Management Results in the Middle East and North Africa*, MENA Development Report (Washington, DC: World Bank, 2007).

World Bank. *Water Resources Management*, A World Bank Policy Paper (Washington, DC: World Bank, 1993).

World Economic Forum (WEF). "The Bubble is Close to Bursting: A Forecast of the Main Economic and Geopolitical Water Issues Likely to Arise in the World during the Next Two Decades." WEF, January 2009.

World Economic Forum (WEF). "The Bubble Is Close to Bursting: A Forecast of the Main Economic and Geopolitical Water Issues Likely to Arise in the World during the Next Two Decades," WEF, January 2009.

World Economic Forum. "Global Competitiveness Report 2009–2010."

World Economic Forum. *Water Security: The Water-Food-Energy-Climate Nexus* (Washington, DC: Island Press, 2011).

World Water Assessment Program (WWAP). "The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk." UNESCO, Paris, 2012.

World Water Assessment Program (WWAP). "The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk" (Paris: UNESCO, 2012).

World Water Assessment Programme. *Water Security: A Preliminar Assessment of Policy Progress since Rio*, 2001.

World Water Council. "E-Conference Synthesis: Virtual Water Trade: Conscious Choices," March 2004.

WorldBank. "Population Growth," 2011 (http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW).

Wright, B. "International Grain Reserves: And Other Instruments to Address Volatility in Grain Markets," FAO Working Paper, 2009.

Wright, Brian, and Carlo Cafiero. "Grain Reserves and Food Security in the Middle East and North Africa."*Food Security*,vol. 3, supplement, 2011.

Wright, Robin (ed.). *The Iran Primer: Power, Politics, and US Policy* (Washington, DC: United States Institute of Peace Press, 2010).

Zahra, Noor. "New Twist in Trial of Terror Suspects." *Gulf Daily News*, February 13, 2012 (http://www.gulf-daily-news.com/NewsDetails.aspx?storyid=323618).

Zimbelman, Darell D. "Planing, Operations, Rehabilitation and Automation of Irrigation Water Delivery Systems," ASCE, 1987.

Zimmer, D., and D. Renault. "Virtual Water in Food Production and Global Trade: Review of Methodological Issues and Preliminary Results." World Water Council and FAO, Rome, 2011.

مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية

أنشئ مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية في 14 آذار/مارس 1994، بهدف إعداد البحوث والدراسات الأكاديمية، للقضايا السياسية والاقتصادية والاجتماعية، المتعلقة بدولة الإمارات العربية المتحدة ومنطقة الخليج العربي على وجه التحديد، والعالم العربي وأهم المستجدات الراهنة على الساحة الدولية بصفة عامة. ويسعى المركز لتوفير الوسط الملائم لتبادل الآراء العلمية حول هذه الموضوعات؛ من خلال قيامه بنشر الكتب والبحوث وعقد المؤتمرات والندوات. كما يأمل مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية أن يسهم بشكل فعّال في دفع العملية التنموية في دولة الإمارات العربية المتحدة.

يعمل المركز في إطار ثلاثة مجالات هي مجال البحوث والدراسات، ومجال إعداد الكوادر البحثية وتدريبها، ومجال خدمة المجتمع؛ وذلك من أجل تحقيق أهدافه المتمثلة في تشجيع البحث العلمي النابع من تطلعات المجتمع واحتياجاته، وتنظيم الملتقيات الفكرية، ومتابعة التطورات العلمية ودراسة انعكاساتها، وإعداد الدراسات المستقبلية، وتبني البرامج التي تدعم تطوير الكوادر البحثية المواطنة، والاهتمام بجمع البيانات والمعلومات وتوثيقها وتخزينها وتحليلها بالطرق العلمية الحديثة، والتعاون مع أجهزة الدولة ومؤسساتها المختلفة في مجالات الدراسات والبحوث العلمية.

أمن الماء والغذاء في الخليج العربي

يعد الأمن المائي والغذائي من التحديات الاستراتيجية التي تواجه دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية؛ ففيما يخص الأمن المائي نجد أن دول الخليج تقع ضمن أكثر مناطق العالم جفافاً وفقراً بالموارد المائية الطبيعية، ورغم اعتمادها بشكل رئيسي على المياه المحلاة - وهو الحل الأكثر كلفة - بالإضافة إلى المياه الجوفية، فإنها لا تزال تواجه تحديات عدة من استنزاف لتلك الموارد بسبب تزايد عدد السكان ونقص الوعي لضرورة الحفاظ على تلك الثروة.

وينطوي الأمن الغذائي على غموض مستقبلي في دول الخليج، حيث تواجه إمداداتها الغذائية تهديداً متزايداً بسبب فقر الأراضي زراعياً، علاوة على استيراد معظم احتياجاتها الغذائية من الخارج، مما يجعلها عرضة لعدم الاستقرار اقتصادياً واجتماعياً، نظراً لتقلبات الإنتاج العالمي للأغذية، وتغيرات السياسات التجارية، وتذبذب أسعار السلع الأساسية.

هذا الكتاب يسلط الضوء على مختلف الجوانب المتعلقة بأمن المياه والغذاء في منطقة الخليج العربي، ويناقش الاستراتيجيات والسياسات الكفيلة بتحقيق الأمن الأمثل لموارد الماء والغذاء، وهو يضم الأوراق التي قُدمت في المؤتمر السنوي السابع عشر الذي أقامه مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية في أبوظبي خلال الفترة من 26 إلى 27 مارس 2012، تحت عنوان: أمن الماء والغذاء في الخليج العر

وقد شارك في إعداد فصول الكتاب نخبة من الخبراء والأكاديميين و السياسات المعنيين بقضية الأمن المائي والغذائي، الذين يشكلون طيفاً واس الآراء والمعارف والخبرات الرفيعة المستوى، وهذا ما انعكس على محتويات ال والمقاربات لموضوعاته، فاتسمت بالعمق والشمول.




ISBN 978-9948-14-628-5
9 789948 146285